19th National Fire and Rescue Symposium

第19回 全国消防救助シンポジウム

記録集

消防機関における NBC災害等対応能力向上を目指して

日時
平成28年
12月5日（月）
10時30分から17時まで

会場
響きの森
文京公会堂

Rescue

消防庁
Fire and Disaster Management Agency

目次

■ 開催要領
■ プログラム

１　開会あいさつ
　　青木　信之（消防庁長官）

２　講演
（１）「テロに関わる諸問題
　　東京地下鉄サリン事件の経験をもとにＮＢＣテロ、爆弾テロを中心に」
　　奥村　徹　氏　（警視庁警察学校　理事官 参事）

（２）「放射線テロ、災害に備えて
　　～臨界事故、原発事故への対応の経験から～」
　　富永　隆子　氏　（国立研究開発法人　量子科学技術研究開発機構
　　放射線医学総合研究所　被ばく医療センター　医長）
３　事例研究発表
（１）「ＣＢＲＮＥ災害に係る千葉県の連携について」
　　藤平　慎也　氏　（千葉市消防局）
（２）「特殊災害用資機材コンテナを活用した乾的除染所について」
　　鈴木　亮　氏　（豊田市消防本部）
（３）「ＮＢＣ災害対応における近隣市との連携強化について」
　　池田　亮　氏　（枚方寝屋川消防組合消防本部）
（４）「狭隘空間Ｃ災害～油送船からの救出～」
　　黒川　楽　氏　（倉敷市消防局）
（５）「Ｃ災害事例を教訓としたこれまでの取り組みとＲｅテロ対策の考察について」
　　宮本　雄佑　氏　（東京消防庁）
（６）「化学防護服専用安全帯の作製について」
　　乗松　敏泰　氏　（松山市消防局）
（７）「特殊災害対応力の強化に向けて」
　　竹中　龍悟　氏　（京都市消防局）
（８）大阪市消防局のＮＢＣ災害対応能力向上の取り組みについて
　　田中　真也　氏　（大阪市消防局）

４　総合討論
　「討論テーマ：ＮＢＣ災害等における安全管理について」
　　新村　満弘　（司会：消防庁国民保護・防災部　参事官補佐）

６　閉会あいさつ
　　井上　伸夫　（消防庁国民保護・防災部　参事官）

【参考資料】各消防本部事例研究集

１　ＮＢＣ等大規模テロ災害時における対応能力向上にむけた海外調査
　　髙木　修　（札幌市消防局）

２　第３回国連防災世界会議開催に伴うＣ災害対応訓練への取り組みについて
　　平塚　一広　（仙台市消防局）

３　中小規模消防本部におけるＮＢＣ災害対応について
　　小島　大輔　（印西地区消防組合）

４　東京消防庁における消防部隊のＮＢＣ災害対応能力向上に向けた訓練方策について
　　小林　淳也　（東京消防庁）

５　ＮＢＣテロ災害対応に関する消防職員の総合力を向上させる教育システムの構築
　　八櫛　徳二郎　（東京消防庁）

６　消防隊のＮＢＣ災害対応能力向上について
　　小林　憲之　（川崎市消防局）

７　ＮＢＣ災害対応能力向上への取り組みについて
　　吉房　翼　（川崎市消防局）

８　ＮＢＣ災害時における組織活動の向上にむけた取り組みについて
　　葦原　雄行　（川崎市消防局）

９　要圧式化学防護服着想時の要救助者搬送方法について
　　柗田　拓三　（川崎市消防局）

10　夏季におけるＮＢＣ災害に対応するための取り組み
　　森　高宏　（藤沢市消防局）

11　原子力施設における消防活動の実情と課題
　　戸澤　健　（柏崎市消防本部）

12　走行中のタンクローリーからの薬品の噴出事故（初期対応の遅れからの被害拡大）
　　柴田　康貴　（砺波地域消防組合消防本部）

13　陽圧式化学防護服着装時の活動と検知管キットの考案について
　　中島　芳喜　（可茂消防事務組合消防本部）

14　放射性同位元素を含有する市販品を活用した放射線測定訓練
　　原科　享介　（春日井市消防本部）

15　隊員の意識統一を目指した特殊災害教育
　　近藤　和雅　（衣浦東部広域連合消防局）

16　困難を極める特殊災害活動における取組
　　吉岡　利征　（明石市消防本部）

17　ＮＢＣ災害時の共通認識について
　　笹山　貴弘　（岡山市消防局）

18　ＱＲコード付リストバンドによる傷病者管理の提案と検証
　　渡邉　敏規　（岡山市消防局）

19　北九州市消防局におけるＮＢＣ災害対応について
　　大塚　茂幸　（北九州市消防局）

20　陽圧式化学防護服着装時の効果的活動を目指して
　　梅田　茂男　（北九州市消防局）

21　ＮＢＣ災害に対する広域消防応援体制について
～平成２６年度福岡県国民保護共同実動訓練を実施して～
井手　孝俊　（福岡市消防局）

22　九州国立博物館アンモニア漏洩事故から得た教訓
石川　敬幸　（筑紫野太宰府消防組合消防本部）

23　大規模対象物におけるＮＢＣ災害時の活動表示（マーキング）について
緒方　義大　（久留米広域消防本部）

24　ＮＢＣ災害でのドローンの可能性
木室　介良　（佐賀広域消防局）

25　陽圧式化学防護服着装時における緊急脱出の考察
蒲池　秀之　（長崎市消防局）

26　陽圧式化学防護服着装時の降下方法について
川上　浩一　（長崎市消防局）

27　那覇市消防局における特殊災害対応能力の向上と歩み
～那覇市消防局は、なぜ特殊災害対応に注力したか～
源河　北斗　（那覇市消防局）

28　２０２０東京五輪に向けた新しい情報共有体制
～沖縄の現状から見えた発展的なアイディア～
中地 清紀　（那覇市消防局）

29　中小規模消防本部における特殊災害対応力向上への取り組みについて
～「特殊災害訓練カリキュラム」の活用～
宮平　昇　（浦添市消防本部）

第１９回　全国消防救助シンポジウム概要

１　目的

本シンポジウムは、全国の消防救助隊員、消防学校関係者、都道府県消防防災関係者等を対象とし、救助技術の研究開発及び消防活動事例の発表や意見交換を行うことにより、救助技術の向上及び救助隊員相互の交流と親睦を深め、我が国における救助体制の一層の充実を図ることを目的とする。

２　日時

平成２８年１２月５日（月）１０時３０分から１７時００分まで

３　会場

東京都文京区春日１－１６－２１「響きの森文京公会堂（シビックホール）」

４　テーマ

消防機関におけるＮＢＣ災害等対応能力向上を目指して

【テーマ設定趣旨】

２０２０年東京オリンピック・パラリンピック競技大会等の大規模イベント開催に向けて、ＮＢＣテロ災害対応能力の充実が求められている。

消防庁では、平成２５年度消防･救助技術の高度化等検討会において、ＮＢＣ災害に関する消防機関の活動マニュアルを策定するとともに、テロ災害対応資機材・車両の計画的な配備を進めているところであるが、ＮＢＣ災害等は、実災害での経験の積み重ねにより対応能力の向上を期待することは困難であり、数少ない災害事例や各種訓練を通じて得られた課題や教訓の積み重ねが必要である。このため、シンポジウムにおいてテロを含むＮＢＣ災害におけるノウハウを共有し、消防機関におけるＮＢＣ災害等対応能力の充実強化に資するものとする。

５　参加対象者

消防救助隊員、消防学校関係者、都道府県消防防災関係者等

６　主催

消防庁

第19回全国消防救助シンポジウム　プログラム

Ⅰ　開会（10:30～10:35）

あいさつ　　消防庁長官　青木　信之

Ⅱ　来賓祝辞（10:35～10:40）

全国消防長会　会長　高橋　淳　様

Ⅲ　講演（10:40～11:25）

「テロに関わる諸問題　東京地下鉄サリン事件の経験をもとにNBCテロ、爆弾テロを中心に」

警視庁警察学校　理事官参事　奥村　徹　氏

Ⅳ　講演（11:25～12:10）

「放射線テロ、災害に備えて　～臨界事故、原発事故への対応の経験から～」

国立研究開発法人　量子科学技術研究開発機構

放射線医学総合研究所　被ばく医療センター　医長　　富永　隆子　氏

ーーーーーーーーーーー 昼休憩（12:10～13:10）ーーーーーーーーーーー

Ⅴ　事例研究発表（13:10～15:50）

※発表順

消防本部名	氏名	演題（仮）
千葉市消防局	藤平　慎也	ＣＢＲＮＥ災害に係る千葉県の連携について
豊田市消防本部	鈴木　亮	特殊災害用資機材コンテナを活用した乾的除染所について
枚方寝屋川消防組合消防本部	池田　亮	ＮＢＣ災害対応における近隣市との連携強化について
倉敷市消防局	黒川　楽	狭隘空間Ｃ災害～油送船からの救出～

ーーーーーーーーーーー休憩（14:25～14:35）ーーーーーーーーーーー

東京消防庁	宮本　雄佑	Ｃ災害事例を教訓としたこれまでの取り組みとＲｅテロ対策の考察について
松山市消防局	乗松　敏泰	化学防護服専用安全帯の作製について
京都市消防局	竹中　龍悟	特殊災害対応力の強化に向けて
大阪市消防局	田中　真也	大阪市消防局のＮＢＣ災害対応能力向上の取り組みについて

ーーーーーーーーーーー休憩（15:50～16:00）ーーーーーーーーーーー

Ⅵ　総合討論（16:00～16:55）

「討論テーマ：ＮＢＣ災害等における安全管理について」

司会：消防庁国民保護・防災部　参事官補佐　新村　満弘

Ⅶ　閉会（16:55～17:00）

あいさつ　　消防庁国民保護・防災部　参事官　井上　伸夫

開会あいさつ

消防庁　長官　青木　信之

皆様、おはようございます。ご紹介をいただきました消防庁長官の青木です。本日は第 19 回の消防救助シンポジウム、全国からまさに救助活動されている皆様がこれほど多くお集まりいただきましてご参加いただけますこと、主催者を代表いたしまして心より感謝申し上げます。また本日は全国消防長会の高橋会長にもご臨席をいただいております。この後、ご講演をいただく奥村先生、富永先生にもお忙しい中、お時間を賜りましてありがとうございました。

今日は現場で救助活動されておられる皆様に、多く集まっていただいております。今年度も４月には熊本地震、８月の末には台風 10 号による大雨災害、と災害が多い年度だったかと思います。おそらく本日おいでの皆様方の中にも熊本で、あるいは岩手で救助活動に取り組んでいただいた方がおられると思います。この場を借りまして消防庁を代表して、御礼を申し上げたいと思います。

本日のテーマは、「消防機関における NBC 災害等対応能力の向上を目指して」ということであります。NBC 等の災害があったときにどうするか、簡単なことではありません。自然災害のように、毎年毎年起きるというものではありませんので、我が国が経験している、限りある事案についてよくよく検討し、そこから得られる知識をふまえて、実際に起きた現場において適格に対応できるように、隊員の皆様の安全をどのように図りながら救助を進めていくのか、ここがポインドであろうと思っております。

本日、地下鉄サリン事件に対応いただいた奥村先生にお話をいただくとともに、福島原発事故、大変つらい事故でございましたけれども、その際に第一線で対応いただいた富永先生にご講演をいただくわけでございます。私もこの講演を大変楽しみにしております。

消防庁としては、この NBC 災害が起きたとき、あるいは爆発テロが起きたとき、対応をどうするのか、これらのマニュアルについて現在検討を進めております。2020 年には東京オリンピック、パラリンピックが開催されます。また、国際情勢も不安定な状況が続くと見なければいけないでしょう。 そういういった状況で、万々が一のときにもしっかりと対応できるように、我々一丸となって対応能力の向上に努めていく必要があろうかと思います。そのためにも、お互いの知見を少しでも高めて、それぞれ検討したことについて、お互い情報を共有し合い、その上でしっかり訓練を積んでいくことで対応していくかないかと思います。

本日のシンポジウムが皆様にとっても実りあるものになりますように、そしてこのシンポジウムを機会に我々全消防の力を上げて対応能力を高めていく、テロがあっても必ず救い出すために、また、隊員の安全を図るにはどのようにすべきか、消防庁として頑張っていきたいと思います。

本日、全国からこれだけの方々にお集まりいただきましたことに改めて感謝申し上げまして、冒頭のご挨拶にかえさせていただきます。ありがとうございました。

講演

講師紹介

1　演題

テロに関わる諸問題
東京地下鉄サリン事件の経験をもとに
NBC テロ、爆弾テロを中心に

2　講師

警視庁警察学校

理事官参事　奥村（おくむら）　徹（てつ）　氏

3　経歴

昭和６３年３月　　順天堂大学医学部卒業
平成１３年４月～　川崎医科大学救急医学教室講師
平成１５年８月～　順天堂大学医学部附属順天堂醫院救急部講師
平成１７年１月～　順天堂大学医学部救急・災害医学研究室助教授
平成１９年１月～　国立大学法人佐賀大学医学部危機管理医学教授
平成２１年４月～　日本国政府　内閣官房　首相官邸
NBC 災害対策専門官　企画官待遇
平成２５年４月～　現職

順天堂大学医学部を卒業され、沖縄県立中部病院ハワイ大学卒後研修プログラム、順天堂大学付属病院研修医、川崎医科大学高度救命救急センターなどを経て、聖路加國際病院救急部へ出向される。同病院において地下鉄サリン事件の負傷者への対応にあたる。平成２１年４月、佐賀大学医学部危機管理医学教授から内閣官房 NBC 災害対策専門官、平成２５年４月から現在に至る。

専門は臨床中毒学、院内感染学。また、日本感染症学会認定のインフェクション・コントロール・ドクターであり、日本救急医学会の指導医でもある。

テロに関わる諸問題
東京地下鉄サリン事件の経験をもとにNBCテロ、爆弾テロを中心に

警視庁警察学校　理事官参事　奥村　徹　氏

奥村でございます。本日はお招きいただきまして、どうもありがとうございます。また過分なご紹介、恐縮でございます。それでは、早速お話を始めさせていただければと思います。非常に言い訳がましいことでございますが、本講演は警視庁の公的な見解を示すものではございません。研究者としての奥村個人の考察ということですので、お含みおきのほどよろしくお願いいたします。

それではまず、テロについて語る前に最近のテロの国際的傾向、これを踏まえた上でお話をさせていただければと思います。ひとつは多数の人質を取る。また、銃の乱射事件あるいは爆弾テロであるというようなこと、あるいは自らの命を顧みないというようなことがございます。ともすれば、日本というのは非常に安全な国、もちろん治安のいい安全な国ですが、テロ対策という面から考えてみますと、実はテロの先進国と言っても過言ではございません。

テロの歴史を紐解くことになりますが、1972 年にイスラエルのテルアビブ空港で乱射事件が起きました。これは日本赤軍による犯行であったわけですが、その日本赤軍の３名の者が市民に対して銃撃を行うという乱射事件です。実は1972年までは、爆弾テロ等で一般市民が巻き添えを食らうということはあったのですが、全く無防備な一般市民に向けて銃を乱射するというのは、世界の歴史上極めて当時では珍しかったことでございます。そこから市民への銃乱射事件が始まるという新しいテロの１ページを広げたということも言えます。

さらに、当時の岡本公三をはじめとする日本赤軍のメンバーたちは、空港の中に機関銃を持って乱射するという犯行形態から、事を起こして生還する可能性はほとんどないと考えられたテロ、極めて無謀、極めて決死的な攻撃であったわけであります。イスラム教圏のコーランの教えの中には自殺してはいけないという古くからの教えがございました。こういった決死的な攻撃というものは、それまでイスラム世界ではほとんど考えられていなかったことですが、日本赤軍の攻撃は３名の犯人のうち、岡本公三以外の２名はその場で射殺されることになりましたので、非常に決死的な攻撃でした。それが非常にイスラム社会に影響を及ぼしました。

現在ではイスラム原理主義、過激なイスラム教徒の方々が、いわゆる自爆テロという形でテロを世界中で起こしていますが、この自爆テロという発想も1972年のテルアビブの乱射事件から始まっているという説を唱える者もございます。そういった意味で世界中にテロの新しい道を示したと言われており、日本人、日本国はテロをある意味リードしていたわけでございます。

国際的にテロの話をすると、海外の研究者から「カミカゼ」という言葉が出てまいります。

この「カミカゼ」とは何のことであるかというと自爆テロのことを「カミカゼ」と言います。日本人としてみれば、「テロと太平洋戦争中の神風攻撃を一緒にするな。」という気持ちが非常にあり、そういった使い方はやめていただきたいと思いますが、言葉は生き物でございまして、もう既に使われ始めており、「自爆テロ＝カミカゼ」という言葉になってしまっています。

そういった意味でも非常に日本はテロと関わりが深く、今回の大きなテーマのひとつである「NBC テロ」の最初の事例も、日本で起きた松本サリン事件と東京地下鉄サリン事件であり、これが世界で初めてのものとなっています。すなわち毒ガスをテロに使った世界で初めての例という意味では、日本が世界に先駆けていますし、テロ先進国であるというご認識を見て感じていただければと思います。

さらに現在ではソフトターゲット、より弱い者を狙う、さらには地元から、どこか外から来るのではなくて、地元で昨日まで普通の生活をしていた青年が、ホームグローンという、その地元で生まれたテロリストという形もありますし、１匹狼的なテロリストが出てくるということもあります。また様々な報道等で皆さんご覧になっていてご存知とは思いますが、マシンガンを乱射したり、爆弾を使ったり、劇場に立てこもり長時間人質に向かって銃弾を浴びさせかけるというような、「事件か？事故か？事件か？」という世界ではなくて、もうテロと言うより戦争かと思うような側面もあろうかと思います。そういう意味で「軍事と警察」、「テロか戦争か？」という境界も非常に不鮮明化しております。

今日は前座の話が長くなってしまいましたが、残された「NBC テロ」、「爆弾テロの課題」ということで７つのポイントを皆様にお示ししたいと思います。１つは、「除染の効率化」ということです。２番目は「除染前の医療」。３番目は「黄色タグあるいは緑タグ、準緊急治療群と非緊急治療群の被災者への配慮」。４番目が「市民の防護装備」。５番目が「さらなる現地調整所の多機関連携強化」。６番目に「爆弾テロにおける消防職員の個人防護」。そして最後に、これは警察の動きになりますが、「事態対処医療」というものが警察でも導入が始まっておりますので、そのことについて皆様方にお知らせしたいと思います。

最初の論点ですが、「除染の効率化」でございます。これは皆様方が実際に訓練、あるいは想定で痛切に感じられていると思います。特に大都市では、地下鉄サリン事件の場合、6500 名の被害者ということになっております。数千名規模の被災者の除染をタイムリミット３時間のうちにいかに手際よく実施するということは、非常に頭の痛い問題だと思います。地下鉄サリン事件当時の除染ですが、現場除染はもう全く経験もありませんし、実施されていません。病院でも「入院患者の服を替えましょう」、「シャワーを浴びましょう」という程度でございました。

(Figure.1)

総務省消防庁の救助技術の高度化等検討委員会で、今から 10 年ほど前に推奨した除染の考え方であります（Figure.1）。1 次トリアー

ジを行い「歩けるか？」、「歩けないか？」という自力か介助かの形で別れ、汚染物質が目で見えるか、皮膚の刺激症状があれば水を使って除染すると 。汚染物質が目に見えないようであれば、水を使わずに服を交換して除染というものが示されていますが、どうしても消防機関は普段から水を使った作業が多いため、迷ったら水で洗うという消防機関が非常に多いと思います。

私は前職、内閣官房におりまして、国民保護訓練を担当させていただいたのですが、ガス体の目に見えないような汚染物質の場合は、服を交換するだけの除染で十分なはずですが、水を使った除染が多いように思います。水を使う除染をするということは、それだけ除染の効率は下がってくるということになります。これは日本に限った問題ではございません。世界中でテロが起きて除染をするというのは、消防機関の任務となっておりますので、世界中でテロ対応訓練、化学テロの話になると、極めて水を使った除染が当たり前のように広く行われていることも事実であり、また、本当に何千人も３時間のうちに除染できるのかということは、皆様もやっておられながらも危機感を覚えておられるところだと思います。

地下鉄サリン事件以降は、集団除染体制として2000年の九州沖縄サミットで、厚労省の予算で医療機関に除染設備が公費で導入されるということがございました。2001 年には、それがひな形となって、全国の救急救命センター150か所に除染設備が配備されるということになります。同じく2001年に出された現地連携モデルでは、現地除染は消防と警察が協力して行うことということで規定されています。その後、ワールドカップやサミット等の国家的・国際的なイベントを通して、全国の消防機関への除染設備の配備も進んでいます。

現在主流の水除染になりますが、立ち上げに時間と労力を要し、スペースの狭いところではできません。時間当たりの処理能力も１人にかける時間というのは、どうしても２、３分から５分ぐらいは要します。着衣を確保して、プライバシーを保護し、廃液をためて後処理をする必要ということも出てくるわけでございます。

現在では、除染の方法に対して新しい方法の研究が進んでおります。これは総務省消防庁の消防研究費をいただいて研究した１つですが、「風除染」という簡的除染、服を着替えるだけの除染より、もっと簡易的に着衣のまま前をはだける程度で、１人10秒ぐらいで除染ができないかという試みもなされています。これは実施にエアー風呂（Figure.2）という形で火力発電所の職員の方々がダイオキシンを吹き飛ばすのに使っておられる、エアーシャワーというものがあります。実際にあるものを使って風を使って除染ができないかという検討も進んでいます。基本的に対象として、歩ける被災者とし、立ち上げの時間に関してはユニットとして車載すると数分でもできるのではないかと思います。個人のプライバシーは、ボックスになりますので確保が容易になります。進行中のガスあるいは粉塵の暴露というものは、乾的除染の被服を着替えるということだけで

(Figure.2)

は、どうしても着替える間に再び暴露されてしまうということがあります。風除染の場合は10秒で済みますので、10秒息こらえができればそれを吸い込むこともなく除染ができることになり、１時間に1000名以上の対応ができるのはないかと思います。また、化学剤以外のバイオテロ、Rテロに加えてダイオキシン、アスベスト等にも使えるという考え方です。この研究が、例えばバーチャルマネキンや実際のマネキンを使って流体力学的に検討がさらに進められているところです。子どもの場合や大人の場合、また、服に水を、六フッ化硫黄ガスというサリンの偽剤を使って、風除染が効くかということも検討が始まっていいます。

次に除染前の医療というお話に移ります。これは、前へ前へという医療を提供して一刻も早く救うべき命を救うという考え方であります。テロの後、除染システムを立ち上げて、被害者の除染を始めるには、どんなに訓練を重ねておられる消防機関でも５分、10 分でできる話ではございません。少なくとも30分前後かかるものだと思われます。現在、医療は除染後に始まるということになっておりますので、重症の被害者の治療の開始までにも 30分前後要するということになります。これは、英国で最初に訓練を見ていた英国厚生大臣が「重症の人も30分間何もされないのか？」という指摘をし、世界中で改めて、この治療開始の遅れということが問題視されています。米国の場合は、パラメディックの人たちは、非常に高度な医療処置がある程度自己判断でできる制度ですし、英国にしてもそうですが、救急隊員のパラメディックによるハードというハザーダスエリアレスポンスチームというのがウォームゾーンで活躍するというような形でこの除染前医療が行われているわけであります。

古い話になりますが、平成21年兵庫県の国民保護訓練、国と兵庫県との共同実働訓練がございました。このときに試みとして、除染前医療というものを実施したことがございます。当然法律のしばりもございますので、法に乗っ取った形で医療行為を行うためには、医師が現場に行くこと、それがどこまでできるのかという実現性も含めて当時訓練を行い、気管挿管を実施したり、防護衣を着ていると末梢血管を取るというわけには行かないので、骨髄路、骨髄輸液を確保したり、薬剤を投与したりという試みが行われました。しかしながら問題になったのは、医療従事者は、それまで現場に行くことが考えられていなかったため、これは現在もその危惧はあるわけですが、訓練の場合も吸収缶を付けずに訓練をいるというような、非常に怖いPPの付け方をしていることが散見されています。改めて医療従事者に求められる安全管理というものが、問題になったわけですが、少なくとも平成 21年の頃は、まだまだ、現場で働く仲間として消防の方に認めていただけそうにない全管理のレベルでした。

現時、現場で医療が活動するというようなことも、各地方で考えられていると思いますが、ぜひ消防機関の皆様から、言いにくいことでもどしどし言っていただいて、「先生それでは死ぬよ。きとんと安全管理しないとだめだよ。」というご指摘ご指導いただければとい思います。

こういった試行を国民保護訓練でも行ったわけですが、試行では極めて早い時間に個人

防護服装備をきっちりつけた医師が現場に到着するという前提だったのですが、そもそもそういうことができるのかということが非常に疑問として上がったわけでございます。やはりもっと早期に、そして確実に医療処置を行うためには、救急救命士の力、消防職員の力が欠かせないのではないかと考えてえておりました。そこで除染前医療における、気管挿管等の問題もありますが、まずは最も優先度が高いと思われる薬剤投与は現行法上医師が投与するしかないわけですが、オリンピックまであと４年を切っている状態で、サリン事件を経験した者としては、サリン事件があって 20 年経っても自動注射器を現場で使える状況ではないことに、非常に忸怩たる思いがあるわけでございます。自動注射器が既に配備されている消防機関が一部ございます。この消防機関の救急隊員が目の前で苦しんでいる被災者を見て、まず自分から打とうというよりも、やはり被災者の方に打ってあげられれば被災者の方が楽になられるのではというお気持ちに道義的にもなられると思います。緊急避難的には、投与も可能なのかもしれませんが、やはりその自動注射器を被災者に投与する際に、医師が投与の判断を行い、「これは化学剤が考えられますね」、「疑い濃厚ですね」ということでしっかり責任を担保する緊急時のメディカルコントロール体制というものが必要ではないのかと感じております。

またその一方で、現在ほとんどの地域で自動注射器は配備されておりませんし、自動注射器は海外で生産されたものです。その海外で生産された製品に少し不具合がございまして、２年ぐらい海外からの輸入が滞った期間がございました。そういうことも考えますと、国産で自動注射器というものをきちんと持つべきではないかと、厚生行政に訴えて 20 年経ちますが、なかなか前に進まないという非常に忸怩たる思いがございます。

(Figure.3)

次の論点でございます。これは黄色タグ、いわゆる準緊急治療群、緑タグ、非緊急治療群の被災者への配慮。待たされ感、放置感、置き去られ感の軽減ということでございます。これはピンと来ないかもしれませんが、実は国民保護兵庫県訓練のときですが、マスコミの方々から最初に質問がございまして、これは（Figure.3）奥が発生現場で、その奥の発生現場に防護衣を来た消防職員がどんどん、向かってホットゾーンの中の人たちをウォームゾーンに出そうと、訓練しているところでございますが、そのマスコミの人たち、一般市民の人たちの目から見ていわゆる赤タグでなく、ホットゾーンでなくウォームゾーンですが、ちょっと歩けないような黄色タグの人が「助けて」と言っている横をそのまますり抜けて行くというような状況になっており、これは準緊急治療群の黄色タグの被災者の人たちが、放置されているのではないかというご指摘がありました。では、どのようにすれば良いのかと

(Figure.4)

いうことで、しっかり丁寧に説明をする必要があると思いますし、また、待っている間にRSDLという除染ローションを塗布させるというのも１つの方法かと思います。避難する間、待っている間に簡易的な呼吸防護もしっかり黄色タグの人も考えてケアしているというアピールになるのではと考えております。

これは（Figure.4）徳島県での訓練の模様ですが、「男性の方がこちらへ」とか、「私たちは救助隊です」という紙を持って訓練を実施したときの模様です。現在ではこういった被災者への誘導あるいは説明の中に、当然外国人への配慮も必要になってきているという時代です。これがRSDL（Figure.5）と言われるローションですが、少し油っぽいようなものをスポンジの中に染み込ませて、それをこういった袋の中に詰めてある剤ですが、これは化学兵器を皮膚の上で分解するというものです。こういった物は、ある程度認可されたのが2003年です。アメリカで認可されたのが2003年で、OPCW化学兵器禁止機構条約のOPCWという国際機関があるのですが、そこでも採用されているものです。こういったRSDLを配り被災者に「露出した手足の部分はこれで拭いてください」としておくと、「毒ガスが万一ついていても分解されますから安心してください」ということで、除染までの間の時間をうまく有効活用できるのではないかと考えられるわけです。今までの訓練等を見ておりますと、まず重症の方から除染を始めるということになるのですが、やはり準緊急治療群、あるいは緑タグの人たちの除染が始まるのは、訓練においてすら時間がかかるわけでございます。その間、除染の前に何ができるかということは常に考え続けていかなければならないことです。先日、行われました伊勢志摩サミットでは、VIPの人たちに対して一時的な除染を行うため、RSDLが導入されております。既に採用実績があるということになります。

(Figure.5)

・2003年、米国では除染剤として、RSDL [Reactive Skin Decontamination Lotion] がFDAに認可され、民間でも使用されることになり、権威ある医学サイトのUpToDate®でも、医学処置として紹介されている。OPCWでも採用されている。

次に、市民の防護装備ということでございます。先ほど簡易的な避難用の呼吸防護装備の話もしましたが、国民保護のパンフレット等では、濡れたハンカチ等を口に当てて逃げていきましょうという言い方をしております。実は今から70年以上前、太平洋戦争のころですが、当時からも毒ガスは使われており、古本を調べてみますと、毒ガス医学、あるいは毒ガスに対してどう備えるべきかという本が古本屋の市場にも出回っております。その市場に出回った本を見ておりますと、戦前の本に毒ガスがまかれたら濡れた手拭いを口に当てるべしというふうに書いてあります。ですから、70年経っても手拭いがハンカチに変わっただけで、それほど大きな進歩がないです。これからは避難用の呼吸防護装備というものを、日本でも真剣に考える時期が来ているのではないかと思います。

実際に国産のもの、舶来の物、それぞれございます。例えば、１例を申し上げますと、米国大使館の大使館員は避難用の呼吸防具エスケープフードを人数分持っております。また、自動注射器も持っております。米国の考え方というのがよく分かるところだと思います。住民避難のための簡易避難呼吸防護服ですが、欧米では個人購入に加えて大都市では

数千個単位で備蓄しております。これも何個というものは、余り明らかにされていませんが、フランスのマルセーユで3000個とか4000個とかそういう話をしております。

日本では東京消防庁が、第３方面ハイパーなどの NBC 対応特殊部隊が数百個単位で備蓄し、ホットゾーンからウォームゾーンに逃げていく際に、このエスケープフードをかぶるというような形を取っておりますが、これは東京消防庁以外でエスケープフードを見かけることがございません。

現在では、2002年に日本消防設備安全センターという財団法人を事務局とする非営利団体のCFASDMという協議会がございまして、この CFASDM がエスケープフードであれば、こういう機能と性能があればエスケープフードとするという企画作りも進んでいるところです。これは、韓国ソウルのホテルのクローゼットにおいてあるエスケープフード（Figure.6）です。私がクローゼットを開けるとこういった避難用マスクがありました。日本のホテルで避難用マスクというものを見たことはないです。それでは、市民のマスクは何を選ぶべきかという話になろうかと思いますが、お金の話と切って切り離せないものがございます。例えば、その市民の避難用のマスクですと、仮に私が等級を松竹梅（Figure.7）でつけさせていただきました。

(Figure.6)

「松」は何と言ってもエスケープフードで簡易的な避難呼吸防護服と一般市民用のろ過式呼吸用保護具といったもの、これが市販されているものですが、一番の特徴は化学物質や火災にも対応しているということなのです。皆様には釈迦に説法でございますが、火事でお亡くなりになられる方というのは、ほとんどがいわゆる火に巻かれてというよりも煙に巻かれて一酸化炭素及びシアンガスで亡くなられるわけです。一酸化炭素もシアンガスもこれで 15 分間防ぐことができるということであれば、NBC用というよりも、火災用としてということであれば導入も全く夢ではないかと思います。こういったものは２～３万いたします。次に、「竹」ですが、これは粉塵あるいはダイオキシンに対応するということで、RL3 という防塵マスクのレベルになります。これらは２～3000 円です。風上にとにかく逃げていくという状況でしたら、粉塵、アスベストに対応したDS2 レベルのものであれば、２～300円で購入できるということになりますが、この竹と梅では全く化学物質自体には毒ガスには対応できないということになります。いかに折り合いをつけて、市民に安全な避難を行ってもらえるかということも検討しなければならない時代になってきております。

(Figure.7)

さらに、現地調整所の多機関連携、いかに安全を確保するかというお話をさせていただきたいと思います。これは現地調整所の設置イメージです（Figure.8）。現地調整所というのは、いわゆる現地連携モデルで、国民保護法ができる前から NBC テロに対しては現地で調整所を作りますと言った話があるわけですが、とにかく安全な区域に、消防と警察の指揮本部の近くに、現地指揮所と集結場所に囲まれるような形で消防、警察、自衛隊の LO ですとか、医療、市区町村都道府県、事業者が現地調整所を作るという形でございます。この連携モデルが示されてからもう 10 年以上経ちますが、なかなか理解されていない部分がございます。消防機関におきましては、必ずこの現地調整所というのは、よくある質問で、「国民保護法で事態認定されてからできるものですか？」という質問がありますが、事態認定されてからでは遅いので、起きた事例が事故か事件かテロか何かも分からない状態から、とにかく被害者が出ているという状況があれば、もう前に前に設置していこうということが、現地調整所の在り方について正式な文書でも明らかにされています。現地調整所という名前がつかなくても現地調整所的なもので、情報を共有できないかという話です。

(Figure.8)

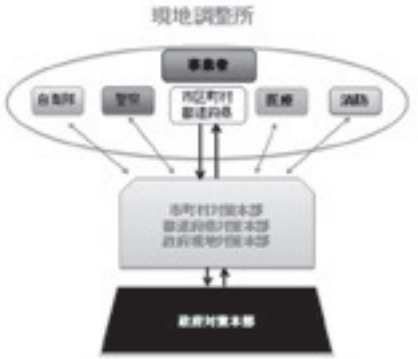
爆弾テロにおける安全管理というのも、これも非常に問題になります。爆弾テロの現場で残されたセカンドデバイス、２番目の爆弾の捜査は非常に困難を極めます。爆発した現場で物が飛散していると、そこに当然被害者の人たちは荷物を置いて逃げ出すことになりますから、様々な荷物がある中で、２番目の爆弾を捜索することはかなり困難であり時間がかかることになります。事実上の安全宣言というものは極めて困難です。これは国際的にも同じようなことが言われており、ロンドンの地下鉄テロが英国オリンピック前に起きたわけですが、ロンドンの地下鉄テロでは、ロンドンの地下鉄が大変なことになっているということで消防が終結し、警察が現場を封鎖したところで、「消防さん待ってください」と、「待てと言われても下では被災者が苦しんでいるぞ！」という感じで、消防と警察で、互いに調整があったわけですが、最終的にはロンドン警視庁（スコットランドヤード）の人たちが入ってもらうしかないということで、決断をしてゴーサインを出したわけですが、本当に安全かどうかというのは誰にも分からないわけです。それが裏目に出たのが米国同時多発テロの 9.11 ツインタワー崩落の教訓です。これは米国関係者からお話を聞くことがあります。このツインタワー崩落で多くの消防士の皆様方が命を落としたということは皆さんもちろんご存知だと思います。このツインタワー崩落の直前に、米国のニューヨーク警察ヘリは旅客機が突入して建物の内部の鉄骨がめらめらと燃えていて、崩落の危険を察知していました。そこで警察は、とにかく現場から「逃げろ、逃げろと、崩落するぞ。」という連絡は行っていましたが、その連絡が消防機関にまで、うまく繋がっていかなかったのです。そういうこともあり、残念ながら、それを隠しているとか、そういうわけではな

く、単に情報が伝わらなかったということのようですが、多くの消防士の方が亡くなられたということがございました。米国といえば危機管理の本場、米国に学べというような論調が非常に多いのですが、米国ですらそういった状態なのです。ですから、いかにして関係機関で安全と危険に関わる情報を共有できるのかということが、鍵であろうかと思います。

(Figure.9)

まだまだ医療のほうでは現地調整所という考え方がなかなか浸透していません。先日も救急医学会で話が出まして、「現地調整所、現地調整所と奥村先生が言うけど、現地調整所なんて機能しているのを僕は見たこともない」というご意見を言われた学会の重鎮の方がおられましたが、実は東京地下鉄サリン事件当時のフィルムが残っており、警察官の方、東京消防庁の方、地下鉄の職員の方もおられます。そして自衛隊の方もおられるということで、これがまさに現地調整所です(Figure.9)。少なくとも現地調整所という名前ではなかったにしろ、現地調整所的な情報共有というのは、これはあらゆる現場で消防と警察がコンタクトを取り、話をするということは、あらゆる現場にあり、それを広げていき行政の方、事業者の方、医療の方、自衛隊の方が集まって情報を共有するということは、極めて自然なことで普段の延長線でできるはずです。

(Figure.10)



現地調整所では、自衛隊、消防、医療、警察、治療者といった皆さん方がそこで集まってそこで横串として現地調整所で情報共有をする。縦串としてその共有された情報を市町村の対策本部、都道府県の対策本部、政府現地対策本部からさらに政府対策本部へとつながる、この危機管理の横串と縦串を突き刺すという大きな意味のあるものが現地調整所であると考えております(Figure.10)。現地調整所の役割がますます爆弾テロ等では重要であると思います。「現地調整所で何を話せばいいのですか？」という話がよくあるのですが、安全危険にかかわる情報、避難にかかわる情報、広報に関して各機関でばらばらでは困ります。避難でも避難誘導する機関によって話が違ったら困ります。よって「安全・危険に関わる情報」、「避難情報」、「広報の情報」を現地調整所で共有すれば、かなりの力が発揮できると考えております。

次に、爆弾テロにおける消防職員の個人防護に関してですが、これは9.11の教訓がございます。実は9.11の米国同時多発テロでは、10年後にガン患者が消防士に続発しました。ガンの発生以前に呼吸器障害で倒れる消防士の方も数多くおられました。いずれにせよ、この原因は、アスベストやダイオキシンではないかと考えられております。当然爆弾テロ

(Figure.11)

対応には防塵マスクが必要になります。ここに仮に松竹梅で具体的な例を挙げさせていただきました（Figure.11）。補修効率が高いもの、伝声器がついた物、いずれにせよ、防塵マスクのRL3レベルの防塵マスクが必要であります。これが後々の後遺症や障害を防ぐと思えば、3000円、3500円、4000円程度ですので、安い物だと思います。どうしても国民保護訓練等では、9.11から10年経過していなかったため、直後の呼吸器障害などの観点から、もう少しレベルの低い防塵マスクを推奨していましたが、その頃でも、国民保護訓練の爆弾テロ想定では、防塵マスクを各機関でつけていただいていましたが、被災者を救助するような負荷がかかるときに自然にマスクを外してしまう参加者が非常に多かったと記憶しております。防塵マスクも爆弾テロの後、現場に入る場合には、個人防護をしっかりして中に入るということが必要であろうかと思います。

(Figure.12)

最後に事態対処医療のお話をさせていただければと思います。これは法執行機関、警察、海上保安庁等の救助救出の新しい取り組みということで、ヨーロッパの救急医学会が公開しているスライド（Figure.12）ですが、市民生活における大量乱射事件にどのように立ち向かうべきか公開されています。結論ということで、ヨーロッパでは銃乱射のテロに対応するためには、戦陣医学、戦争のなかで培われた医療対応の応用が必要であると明確に書かれています。

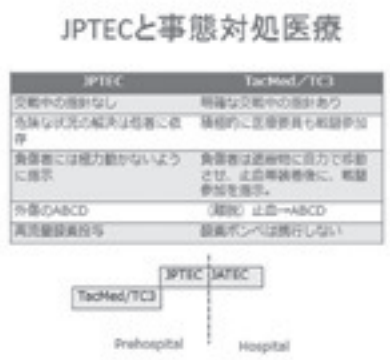
先ほどもお話しました熊本県での爆弾テロを想定した平成22年度の国民保護訓練です。国と県との共同の訓練で、爆傷医療対応訓練が初めて行われております。このときに、自衛隊にもお声がけをし、熊本の訓練で爆傷対応ということなら、CATとかのターニケットも必要だろうということで、「自衛隊の方は、持っておられると思いますので、国民保護訓練のときに使っていただけますか？」とお話をしたら、平成22年の段階では自衛隊にこういったターニケットが全くありませんでした。当然あるものと思っていましたが、その後、自衛隊の中でも医療対応というものをしっかりしていこうということで、この５年ほどでかなり進んでまいりました。戦場で亡くなった人のほとんどは出血で亡くなっていて、この人は戦場で死なずに済んだかなとい

(Figure.13)

う人たちを選び出してそれを検討していくと、その９割が出血であったと。とにかく出血をコントロールするべきだということで、戦場ではCATとか、SOFTTとかというターニケット、駆血帯が使われるようになってきたわけでございます。これ実際の使用例でございます（Figure.13）。こういったCATも含めまして、今、事態対処医療ということが注目されております。米国では20年の歴史がありまして、米国救急医学会からテキストも発行されており、目的としては隊員、巻き添えの市民、あるいは犯人の傷病や死亡を減らして活動中の負傷やそれに伴う後遺症を減らすということでございます。これは事態対処医療ということで、私と日本医大の布施先生や防衛医大の齋藤先生が一緒になりまして、このテキストの和訳も翻訳いたしました。

事態対処医療、いろいろな言い方がありますが、ホットゾーン、ウォームゾーン、コールドゾーンとあり、いわゆるホットゾーンは弾丸が行き交い、警察職員しか入っていけないような危険な場所のことをホットゾーンと言います。ホットゾーンの場合は、消防の職員の皆様方も医療もとても入れるような場所ではない。その危険な場所においていかに初期治療をしていくかということが今、注目されています。ここにJPTECと事態対処医療の２つを比較しています（Figure.14）。JPTECは当然交戦中の指標はありません。事態対処医療には交戦中の指針があり、危険な状況の解決は他者に依存ということで積極的に医療隊員も戦闘に参加すると、負傷者には極力動かないようにJPTECでは指示するわけですが、基本的に自力で遮蔽物まで動けと、止血帯を装着後に、戦闘参加を指示という形で考えられておりますし、JPTECでは外傷のABCDがまず事態対処医療よりもまず止血してからABCDということになります。またJPTECでは高流量酸素の投与を行うわけですが、10リットル酸素マスクというルーチンで行われるわけですが、酸素ボンベはもちろん弾が行き交う現場なのでこれは携行しないということになります。まずホットゾーンではターニケットと、あるいは開放性気胸には閉鎖的な被覆も必要であろうと、あとは医療従事者でないと処置がたくさんあります。これが実際にCATといういわゆるターニケットの様子ですが、（動画放映）、ロットで傷ついた手足の四肢の付け根のところにベルトを巻いて、それもある程度の力で巻くわけですが、そこをさらにロットを巻いていき、止血を図るという形になります。これによって時間稼ぎをすることができるのです。こういったCATというのも、注目されており、既に警視庁でも導入が始まっているところです。

（Figure.14）



最後にまとめになります。最初のポイント、風除染等除染の効率化を図るべきである。除染前医療は救急隊員が担うことが最も迅速に理論的には行えると思います。法的には違うのですが。このためには、緊急時のメディカルコントロール体制の整備が法的に必要ですし、医療が現場の隊員をバックアップすべきだと私は考えております。被災者に疎外感、待たせられた感を抱かさないために十分な説明とRSDLの導入、あるいは簡易的エスケープ

フードの着用など、何らかのケアが必要になるであろう。そして市民の防護の活動を爆弾テロ後にも行うことができようと。爆弾テロにおける消防職員の個人防護装備を徹底して消防職員の健康を守ろうということです。最後に、事態対処医療が法執行機関に取り入れつつある現状をご認識いただいた中で、消防機関が法執行機関と連携して初動対応要員、被害者被疑者の生命を守る必要があります。これは事態対処医療で CAT の使い方、ターニケットの使い方を警察学校の学生等にも説明しますが、その際にも、消防職員の方には、何時何分に CAT を使って使ったということを申し送り、患者の命を救っていくということ、警察と消防が連携をして、さらには医療機関というのが１つの流れで命を救えるようにということを教育しています。こういった動きが始まっているということもご理解いただければと思います。ご清聴どうもありがとうございました。

講師紹介

1　演題

放射線テロ、災害に備えて
～臨界事故、原発事故への対応の経験から～

2　講師

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所
被ばく医療センター
医長　富永（とみなが）　隆子（たかこ）　氏

3　経歴

平成 13 年 3 月　佐賀医科大学医学部医学科　卒業
平成 13 年 5 月　佐賀医科大学医学部救急医学講座　入局
平成 13 年 7 月～ 救急医として複数の病院で研修
平成 17 年 4 月　放射線医学総合研究所
　緊急被ばく医療研究センター 研究員
平成 19 年 12 月　佐賀大学医学部附属病院　救命救急センター
平成 21 年 4 月　佐賀大学医学部危機管理医学講座　助教
平成 21 年 7 月　佐賀大学医学部救急医学講座　助教
平成 21 年 10 月　放射線医学総合研究所
　緊急被ばく医療研究センター　主任研究員
平成 22 年 2 月　国際原子力機関（IAEA）
　Incident and Emergency Centre コンサルタント
平成 23 年 2 月　放射線医学総合研究所
　緊急被ばく医療研究センター 主任研究員
平成 25 年 3 月　REMAT　医療室　医長
平成 28 年 4 月～ 被ばく医療センター　医長

平成13年に佐賀大学医学部医学科卒業後、佐賀大学附属病院等において救急医として研修を受けられた後、平成17年4月から平成19年11月まで放射線医学総合研究所緊急被ばく医療研究センター研究員として被ばく医療に携わる。その後、再び平成21年10月から同センターに所属され、平成22年2月から1年間、IAEA Incident and Emergency Centre コンサルタントとしてウィーンで被ばく医療に携わられました。この間、緊急被ばく医療支援チーム（REMAT）の設立にも関与されるとともに、平成23年には、福島原発事故対応の放医研第一陣の一員として福島県に派遣され、放医研と福島県を行き来しながら現地で活動される。

放射線テロ、災害に備えて　～臨界事故、原発事故への対応の経験から～

国立研究開発法人　量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所　被ばく医療センター
医長　富永　隆子　氏

過分なご紹介ありがとうございます。放医研の富永です。本日はこのような講演の機会をいただきまして誠にありがとうございます。今日私が話をする臨界事故、原発事故に関しては実際に今日来られている皆様の中に現場対応された、或いは今でも東日本大震災で避難されている方も多くいらっしゃいますご家族、ご自身、ご家族の方が避難されている、或いはいろいろと災害に遭われたと言われる方もいらっしゃると思います。また多くの方が亡くなっておりますことに対しましてお悔み申し上げます。それを踏まえまして今日、放射線テロ、災害にどうやって備えるかという話をさせていただきます。

そもそも普通の救急医だった私がなぜ放射線テロ、災害に関わるようになったかと言いますと、皆様のお手元にありますプログラム抄録集に私と奥村先生の経歴が少し載っていますが、平成21年に佐賀大学救命救急センターで私は奥村先生と１年半程一緒に仕事をする機会がありました。その中でテロ対応等の世界に引きずり込まれてしまい、放射線テロ、災害に対応しなければと改めて思い、放医研に戻ったという経緯があります。そのような中、不幸にも東日本大震災、原発事故が発生し、放医研の第１陣として現場対応をしたという経緯があります。そういった経緯がある中で、僭越ながら私から今回は、放射線テロ、災害について話をさせていただきたいと思います。

そもそも大規模な放射線テロが、実際に起こったということは無く、放射線事故そのものが、世界中の事例を集めても稀な事象ということになります。

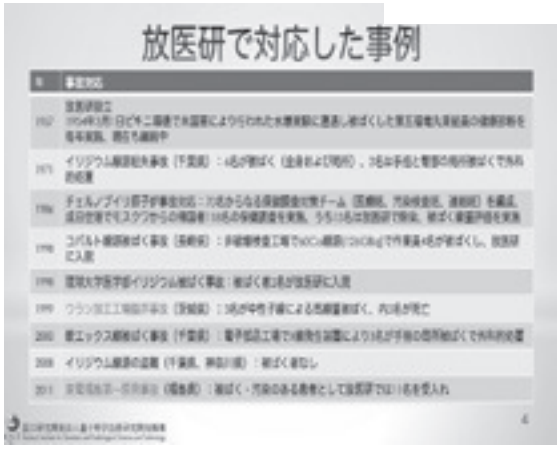
(Figure.1)

ここにあるのはIAEAで大きな事故として挙げられているもので260件（Figure.1）。70年間くらいで260件という程度です。もっと細かいものを入れても世界中で放射線の事故と言われているものが500例くらいということになり、普段、消防機関の方が対応される交通事故や急病といった通常の災害に対して非常に稀な事象だということになります。現場で業務として経験をすることができないというような状況になります。備えるにしても予め計画を立てる、マニュアルを作る、そしてそれらを活用し訓練や教育をすることが非常に重要になってきます。備えるということで、体制を作るということが必要になりますが、放射線に関しては、専門的な知識・技術、そしてその体制というものが必要になってきます。その専門組織の１つとしてこの

放医研があります。放医研は法令による放射線による人体の障害の予防、診断及び治療の実施という役割と、防災指針及び国民保護法における指定公共機関という役割があります。

そして放医研として、放射線事故やテロを含め原子力災害以外でも放射線で何らかの障害を被る人が出た場合に、その患者を受け入れるとともに、現場に専門家を派遣するという体制を取っております。そのような専門機関の放医研は、1957年の設立になります。1954年にビキニ環礁での水爆実験に遭遇した第五福龍丸の乗組員の健康診断を行うために設立され、被ばく医療や放射線障害に対する研究や治療を行う組織となっています。それ以降放射線災害、或いは事故が起こった時には、被ばくされた方々の放医研への受け入れや、現場での対応を実施しています（Figure.2）。

(Figure.2)



大きな事故として、1999年のウラン加工工場臨界事故、2011年の福島第一原発事故があります。それ以外にも小さな事故として、治療が必要な患者が発生するというような事故も日本で起こっております。ただし、あまり大きく出てこないということと、数年に１度くらいの頻度となるため、なかなか放射線の事故事例というものを経験することは無いかと思います。今から話をする臨界事故、原発事故は、多くの人の視点から分析や報告がされております。私自身が、本日話をするのは消防として対応して何が課題であったか、そしてこの２つの事故を契機に体制が見直され、再構築されているということがあり、何がどう変わっているのか、そして現状どういう課題があるのかということを話していきたいと思います。

まず、ウラン加工工場臨界事故ですが、1999年東海村にJCOという会社の施設があり、濃縮ウラン等を使い作業を実施していました。ここで（Figure.3）作業をしているのが転換試験棟なります。この転換試験棟という名前が、後に問題を起こすことになります。国の指針に従い作業していれば臨界というものは起こらないはずだが、間違ってというか、いろいろな手順が煩雑だということで、作業を省略し、一気にウランの溶液をバケツの中に入れてしまった。条件を整えて臨界を起こそうとすると大変だが、単純な作業でタンクの中にウランを入れた瞬間に臨界が起こってしまった。これが1999年９月30日10時35分に臨界が発生したと言われています。

(Figure.3)

臨界というのは、ウランから出てくる中性子、核分裂を起こして中性子を出してくるだが、出てきた中性子がまた別のウランに当たって核分裂を起こすというようなことが繰り返され、中性子が出てくることになります。放出されるのが放射線としては、中性子という普段接することの無い放射線になります。もちろん原子炉の中でも、この臨界が起こって熱を作り発電に繋げるということをしているのですが、原子炉の中では、きちんとそれが制御されています。ただ、この臨界事故の場合は、制御出来ない形で起こってしまったということになります。

この臨界事故では、突然中性子が放出されたため近くで作業されていた人たちが被ばくしました。それから臨界が続いている間、そしてこの臨界を止めるためにホウ酸水を注水する作業に関わる人たちも被ばくするというようなことが起こっております。この時に直近で作業をしていた３名が大量に中性子を浴びて被ばくしています。１名が意識を失うくらいの高線量でした。そういった状況で10時43分に東海村消防本部にJCOから救急車の要請がありました。要請内容としては「転換棟で人が倒れたので救急車を要請します」というものでしたが、転換棟というものが何かわからない中で、「人が倒れた」と言われたら、多分癲癇で人が倒れたのだろうということになってしまったため、放射線の事故とは考えずに、普通の出動をしている。JCOの敷地内に入っても、誘導され現場に行ってしまうというようなことが起こっています。建屋の中で１名に接触した後に、JCO職員から「レベルが高いので外に出てください」と言われたが、何のレベルが高いのかは教えてくれない。１人を担架に乗せて外へ出たところでも、レベルが高いと言っている。「とりあえず離れてください」と言われ正門まで行ったところで説明を求め、「患者は放射線被ばくをしている」と、ここで初めて放射線の事故だということが伝わっています。JCO職員は放射線を測っているので、場の空間線量値が高いことは認識している。ただ、それがきちんと救急隊に対して伝わっていなかったということになります。その後、住民の避難もありますので警防隊が現場に行っていますが、まだこの時点では臨界事故だという認識は誰も無い。ただ、放射線の事故で現場に放射線が出ているという認識でした。患者自身は、まず国立水戸病院へ搬送。それから放射線科医と消防との協議で放医研へ搬送しています。住民の避難誘導も消防が関わる計画だったため、対応されています。

放医研も被ばくの事故発生という連絡が入って、いろいろ準備をすることになったが、最初にどういう事故かという情報は全くありませんでした。ウラン加工工場で患者が出て、事故も起こっているので放医研に搬送するという連絡を受ける。また、六フッ化ウラン施設の事故で内部汚染の可能性があるだろうという情報も入ってくる。そうすると「α線放出各種の汚染事故なのか？」ということで放医研では、内部被ばくを考慮して対応しなければならないため半面マスクやタイベックを準備していた。実際に患者が来たところ、全身からα線は出ないのにγ線が出ている。実際想定していたことと違うことが起こっている。検査をした結果、臨界事故だったということが後々わかるということになります。そうすると全く対応が変わってくるということ。内部被ばくの対応をしようと思っていたのに、

高線量の外部被ばくの対応をしなければいけなかったということになってくる。これは最初の東海村消防本部への通報も、放医研への通報も、正確な情報というものが最初の第一報では伝わらないということがあります。それに対して、いろいろなことを想定して安全側に装備や体制を立ち上げるということも重要ではあります。ただ最初の情報をきちんと共有できないと安全確保は、難しいという教訓になります。

臨界事故では中性子線が出てくるのですが、なぜ汚染していないのに全身から、γ線を放出したかというと、これは中性子線の特徴になります。これは中性子が体に当たると放射化する。体の中にいろいろな同位元素があるのですが、特にナトリウム24の放射化をされて放射線を出すような物質に変化するということがあります。表面に汚染は無いが、血液の中にあるナトリウムからγ線を放出することになるので、体中からγ線が出てくる。γ線を測れるGMサーベイメータを当てると、外部被ばくの事故で汚染は有り得ないはずだが、汚染が付いているように見えてしまうということになります。

ウランというのはα線を出す物質ですが、そのウランから出てくるはずのα線が全く検知されないという事象が起こっています。血液検査や吐物の検査をした結果、ナトリウム24が出ているので、これは多分臨界事故が起こっているだろうということになってきます。普通の外部被ばくの事故とは違う一面というのがこの臨界事故の対応にはあります。患者が放射化をしてγ線を出してしまうということになります。

この臨界事故の対応にはJCOの従業員、関連事業所の従業員が関わっておりますし、消防を含めた防災業務関係者が関わっております。彼らはホールボディカウンタやフィルムバッチで放射線の被ばく線量を計測しているが、最初に事故の時に救助に従事した3人の被ばく線量というのが大体５～10mSvぐらいという報告がされています。それ以外にも自治体の職員や報道関係者も、どの場所にどれくらい滞在したかという行動調査で被ばく線量を評価しておりますが、一般市民含めて10mSv前後くらいです（高くても）。実際この患者は、茨城の方から放医研にヘリ搬送されております。患者は放射化しているのでγ線がいっぱい出ているという状況ですが、本当に搬送時安全だったのか、どれくらいの被ばく線量があったのか、後に計算して出されています。この放射化によるナトリウム24は大体1MBq体の中に存在したら１ｍで0.429μSv/hだろうと。１番被ばく線量が高かったＡさんの場合は、体中に6MBqくらいのナトリウム24があるだろうということになっています。そういったものを諸々計算すると１ｍの距離に居たら大体2.6μSv/hだろうということになっております。

同じような患者を別の場所で搬送して、１ｍの場所に居て３時間半搬送に掛かる時は、計算すると被ばく線量というのは10μSv以下でしたということが計算上出されています。これは実際に事故後測定した患者の状況から、ほとんどこの計算と合っているということになっています。おそらく放射化された患者を搬送してもμSvの程度で、周りの隊員の安全は確保されているだろうと言われています。実際にJCOの臨界事故で患者から放射線が出ていたとしても搬送関係者、処置をする医療関係者に健康上の影響は無いということがは

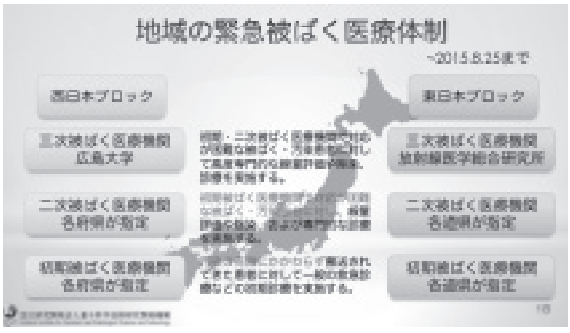
っきり言えます。JCOの実測のデータを考えても、青森―東京、一番長い距離搬送するだろうということを仮定した場合でも、それに付き添う隊員は予想される（被ばく）線量というのは10μSv以下であり、健康影響は無いだろうと、この実際の事故対応の事例から言われています。

この臨界事故の何が教訓だったかと言うと、非常に稀な事故が起こってしまったという中で正確な情報が伝達をされなかったということ。最初に放射線の事故だという情報が無かったので、測定器や防護装備を持参できなかったということがあります。放射線の事故だとわかっても、汚染の事故なのか内部汚染の事故なのか、表面汚染の事故なのか、或いは外部被ばくの事故なのかという事故そのものの内容が正しく伝わっていないということがありました。外部被ばくの事故、汚染の事故それぞれ対応の仕方が違います。防護の仕方も違ってくる部分もありますので、放射線の事故と一言で言ってもどういう事故なのかということをきちんと理解をしておく。最初から情報が有るのと無いのとでは全く対応の迅速性が違ってくるということがあります。情報共有の在り方、実際の方法、そしてその内容というのが重要だということ。

それから、放射線事故対応の教育訓練というのが重要であろうということが、この臨界事故の教訓として出されています。実際その後、日本の被ばく医療体制や原子力防災体制というものが原発を中心に構築されているが、この中で被ばく医療に関しては住民以外の事業所作業員も分け隔てなく、事業所職員だから汚染が付いているだろうから受け入れないということは言わないようにすること。ただし、対応としては少数とし、多くても２，３人程度の患者に対応する体制が作られています。

もう１つ困ったことに被ばく医療体制が無い県もある。それから地域の中でも原発周辺の消防機関は放射線災害の対応の教育訓練資機材があるが、同じ県内でも原発から離れてしまうと、そういう体制が無い所があるというような状況になっております。実際に臨界事故の後、しっかりと病院で受け入れられるようにということで、三次被ばく医療機関、二次被ばく医療機関、初期被ばく医療機関に各道府県が指定をして医療機関も整備をするということになっていました（Figure.4）。

(Figure.4)



初期被ばく医療機関は、基本的には汚染の有無に関わらず、汚染が有っても無くても受け入れるという体制を作る。それから２次被ばく医療機関、初期被ばく医療機関で受け入れられなかったら、この患者を受け入れるというような体制で各地域に出来ていた。もちろんこれは福島県にも出来ていた体制ということになります。各地域でいろいろ教育訓練、医療関係者に対しても初動対応者に対して研修や教育訓練が行われていたということになります。

この1999年から12年後に福島での原発事故が起こりますが、この12年間一生懸命やっていたにもかかわらず、うまくいかなかったということがあります。東電福島第一原発事故ですが、様々な活動が成されています。住民対応や原子力発電所そのものの対応もあります。そして被ばく医療対応もありました。医療だけではなく消防が関わったものとしては、原子炉に放水をする。原子炉を冷やすという活動にも関わられているかと思います。

まずこの原発事故に対して放医研何をしていたかというと、３月11日で金曜日だったのですが３月というのは、いろいろな会議が行われるという時期で、放医研の中も理事長はじめ幹部全員東京でシンポジウムや会議に出ていて誰も居なかったということがあります。対策本部に入るべき人たちが、この当時東京から帰ってこられなかったという残念なことが起こっていましたが、事故発生からすぐに対策本部自体を立ち上げています。その夜中に福島の原発がどうしようもなくなっているということで、緊急被ばく医療派遣チームを派遣する要請が国からあり、深夜３時に派遣決定されましたが、何処に行くのか、はっきりしなかったということがあります。とりあえず行くという形で準備を始めています。ようやく朝になり、地震発生から17時間後（３月１２日８：１０）に私を含め３名が放医研のヘリポートから陸上自衛隊のヘリで現地に向かって行きました。この時言われていたことは、オフサイトセンターに入って安定ヨウ素剤の必要性の判断などをやってくださいということでした。専門家としての仕事をするために行ったというのがあります。

この大熊町のオフサイトセンターというのは原発から大体５㎞の地点ですが、周りは停電し、断水もしている状況です。ただ、関係者全員が集まり全体会議や情報を集めたりしています。いろいろな報告書でオフサイトセンターは役に立たなかったと書かれてしまいますが、オフサイトセンターにいた120人～150人くらいは一生懸命いろいろなことを行っていました。インターネットは使えない、携帯電話も使えない、途中からFAXも固定電話も使えなくなったということで衛星電話２回線しか無かったため、150人くらいが各省庁から集まっていたが、情報をきちんと伝えるということはできない状況でした。ただし、水と電源に関しては、自衛隊によって確保されていたので、オフサイトセンターの中でも一生懸命みんな何らかの対応をしていました。

被ばく医療という部分で見ていくと、隣に除染設備を持った環境医学研究所がありますが、ここは水が使えず、汚染のひどい作業員がオフサイトセンターを拠点にして出入りしているので除染が出来るように立ち上げていたというのがあります。これが３月14日の朝で、放医研の職員、それから自衛隊の協力で復旧をさせていた。何か汚染が来ても大丈夫だという状況で待っていたということになります。

福島県内の医療体制ですが、もちろん先程紹介したように福島にも初期被ばく医療機関、二次被ばく医療機関、そしてそれに対する搬送体制というものがしっかり作られていました。何処に搬送する、何処の消防本部が搬送するというのが決まっていました(Figure.5)。

(Figure.5)

福島県には二次被ばく医療機関は県立医大だけでしたが、どうやって放医研まで搬送するかということもしっかりと決まっていた。計画の中でオーソライズされていたものでした。しかし、初期被ばく医療機関が全て沿岸部にあるので、原発から近い所は避難指示が出ていて病院職員も避難し、沿岸部の病院は地震と津波で断水しているということでした。水がない病院は何も出来ないということになり、機能停止している状況です。そして県立医大も沿岸部ではないが、地震による傷病者の対応で混雑をしていたということで、福島の被ばく医療機関は初期、２次ともに汚染した患者を受け入れるということが非常に難しい状況だった。これは被ばく医療自体が崩壊していたという状況になります。

そんな中で起こったのが３月14日の３号機水素爆発です。これ以前の２日前に水素爆発は起こっていますが、その時は幸い汚染した患者は出ていません。この14日の水素爆発では11名が負傷し、全員汚染しています。７名の東電や協力会社の作業員は、東電の車で２Ｆの診療所へ10㎞くらい離れているが移動させている。そこの診療所で医師が診ているという話でした。注水作業していた自衛隊員４名の負傷者はオフサイトセンターに搬送されているという状況です。オフサイトセンターはもともと医療をする場所ではなかったが、放医研の医者と看護師が居たことと、除染出来る準備を整えていたということで、初期対応をするということになってしまいました。

このオフサイトセンターに来た人たちは、ヨウ素剤はきちんと飲んでいたので、内部被ばくの防護はしっかり出来ていたことは幸いしています。11時１分に爆発が起こっていますが、福島第一原発から11時半くらいにはこのオフサイトセンターに来ています。このオフサイトセンターで立ち上げたばかりの除染施設で脱衣やシャワーを浴び、初期被ばく医療機関の役割を担って、搬送先の調整をしました。ただ、搬送先が全く決まらなかった。周りに被ばく医療機関が無い。数時間かけて交渉し、県立医大に搬送をする。残りの１人は放医研に搬送するということで手配を整えていたが、救急車で１名だけ県立医大に搬送する予定が２人乗せていってくれたということがあります。そうなるとオフサイトセンターに、自衛隊ヘリが迎えに来る予定だったが、患者が居なくなってしまったということで慌てて県立医大へ電話をしたが、なかなか通じなかった。そういった情報のやり取りが、ものすごく大変だったという中でなんとか調整をつけて、福島駐屯地から放医研に１人は搬送するということになります。放医研に着いたのは夜８時半です。県立医大には多分夕方６時くらいに着いているが、既に５時間から７時間くらい搬送に掛かってしまったということになります。11人のうちの７名の作業者というのは２Ｆの診療所に東電の車両で行

っている。そこに夕方６時くらいの時点で搬送先が決まらず取り残されてしまっている。診療所の医師も離れてしまったというようなことで、オフサイトセンターに居た放医研の放管と看護師がこの２Ｆの診療所の方に向かっています。ここで産業医や放医研の看護師が対応し、双葉消防にも尽力してもらって搬送先をなんとか確保するが、搬送基準に500cpm以上乗せられないということ、そして消防本部自体も避難の対象になっていたため、川内村の方に行かなければならないということもあり、通常の計画通りの搬送が出来ないという状況でした。何とか郡山市内の病院で受け入れてもらうということになって、病院に行ったが、やはり汚染が有るから受け入れられませんということになりました。もちろん被ばく医療機関ではないので、受け入れてもらうことは難しいという状況ではあります。汚染があるから受け入れられないなら、除染しようと１回除染施設に行き除染した後もやはり汚染は残ります。全部落ちるわけではないのです。落ちないので、やはり郡山の病院では受け入れられないということで、そこから延々と車で県立医大まで搬送をしているということになります。着いたのが翌朝なので、大体爆発から20時間経っている。

この時に汚染が有るから受け入れられませんと言うのは、汚染があると被ばくのリスクがあるのではないかということを考えて、やはり安全側に倒すと安全対策が取れないから受け入れられないということが１つの原因になっていたのではないかと思います。実際に汚染からの被ばくは酷いものが起こるのかと言うと全くそうではない。

これは別の症例ですが、GMサーベイメータは最大測れるのは10万cpmです。それを超えるような、多分10倍くらい超えるような汚染があっても、直近で接触した部分で測る空間線量率は14μSv/hくらいです。消防のマニュアルでは、危険区域って100μSv/hですがそれの10分の１くらいという程度です。実際周りで対応する人たちの被ばく線量は、数μSvの程度だということになります。もちろん適切な汚染管理をすれば汚染を広げることは無いというのがあります。これだけの酷い汚染があっても、汚染からの外部被ばくというのは、はっきり言ってたいしたことは無い。これは実例としてこうなっていますし、計算上も特に問題は無い。

それ以前に汚染からの被ばくは、たいしたことではないと言っていても、やはり汚染があると、どうして良いかわからず、被ばくが心配だという人たちが出てきます。後から話をしますが、リスクの評価がきちんと出来ていない。自分の中で納得できるリスクの評価というのが出来ていないというのが１つ原因かと思われます。

もう１つ、Jヴィレッジがいわきにありましたが、ここは最初の頃は被災対応の関係者、原子力発電所の作業員、それから初動対応の人たちが集まる基地になっていました。ここに消防部隊が注水活動をするために派遣されていました。ただ彼らはNBCの部隊であったとしても、専門的な放射線の測定と防護が出来ないということで、放医研から放射線防護の専門家を派遣しています。いくつかの測定器から分析できる核種同定や、いろいろなことが出来る機材を持ち込んで、専門的な支援をしていましたが、そもそも彼らに対し、放射線の専門的な支援以前に汚染対応や被ばくとは何かということから始めなければなりませ

んでした。汚染があっても目に見えないのでどうして良いかわからない部分があります。汚染が有る状況では、建物の中も汚染が広がっていますが、「床に座らないようにしましょう」、「１番汚れた靴に手で触らないようにしましょう」、「作業時は手袋をちゃんと着けましょう」、「マスクは１日１回交換しましょう」、「メガネは引き揚げてくる時に水で洗い流しましょう」、「手洗いをしっかりしましょう」といった基本的な汚染対策のことから注意喚起をしなければならなかった。

これは全国からいろいろな部隊が集まってくる時に、放射線の教育を受けている人や、全くそうでない人たちもいましたので、わかっている人達はわかっていますが、わかっていない人たちもいる。現場で教育をしながら、訓練も現場活動しながら能力を上げていったというのが、この福島の事故対応でした。

医療も、Jヴィレッジにメディカルセンターを起ち上げて救急医学会の先生たちが派遣されていましたが、やはり医者だけでは全く放射線防護まで手が回らなかった。処置をしている間の放射線防護というのは、専門の支援をする人たちが必要です。放射線管理をするために放医研からは放管を派遣しています。ただ、ここに来る看護士も被ばく医療対応のために派遣されているが、防護装備を着たことがないという人たちも来ています。そういった人たちに防護装備の着脱などの指導をしながら体制を整えていくという状況でした。

全く体制の無い所に、ゼロから作り上げていったというのがJヴィレッジです。さらに、Jヴィレッジを汚染検査しないと医療機関の受入れ、患者の受入れが出来ない状況でした。汚染が有っても受け入れしてくれる病院はすごく限られており、搬送に時間が掛かるということでした。崩壊した被ばく医療を立ち上げ直すということに、いろいろ人たちが苦労をしていました。本当はあったはずの体制が無くなってしまったということもありますし、ここまでの大規模なものに対して準備ができていなかったということもあります。実際に福島の対応の初期の課題としては、医療機関が機能停止していることです。

１つは、被ばく医療の教育。医療関係者に対しても不十分だったということと、複合災害に対しての備えというのが全く無かった。原子力発電所の事故というのは、通常訓練する時は原発だけが被害を受けていて、それ以外のインフラは正常に動いている状況で訓練していたので、全く複合災害に対する備えというのは無かった状況だったということです。地域の被ばく医療、救急医療、災害医療がバラバラに動いて、連携していなかったということもありますし、放射線防護の管理、教育不足それから福島県内にも放射線の教育を受けている初動対応者とそうでない地域、地域間格差というものがありました。これを踏まえると実効性のある人材組織作りはすごく必要であったということになりますし、被ばく医療、放射線テロ災害に対する教育の機会をもっと増やす必要がある。それから強化をする必要があるということになります。

(Figure.6)

全国から広域で被ばく医療や原子力防災の応援部隊が入ってきますが、広域連携をするということを考えておく必要があるだろうということになりました。実際に避難区域も広がったということもあり、このUPZ（Figure.6）、原子力防災の体制を整える地域というのが広がっています。

医療も放医研が三次被ばく医療機関、国の被ばく医療機関としてあったのですが、やはりそれだけでは足りないだろうということで、北から弘前大学、福島県立医大、広島大学、長崎大学が放医研と同じ高度被ばく医療支援センターとして指定され、いろいろな役割を担っている。地域の拠点として、支援をするということで役割を担っている。

放医研の機能自体もいろいろと強化をされています。各地域も対応する地域が19道府県から24道府県に増えています。各拠点、二次被ばく医療機関、初期被ばく医療機関、今度は原子力災害拠点病院、原子力災害医療協力機関に指定をするというようなことで今体制が変更されつつあります。各地域の教育に関しては原子力災害拠点病院が中心にということで準備が進められている。実際に教育・研修を行っている所もあります。こういう体制が少し充実される体制になりつつあるというのが今の日本の体制ですが、ただやはり被ばく医療体制、原子力防災体制が無い地域というのも存在しています。

福島のこの時の問題というのは、原子力災害に対応できる人たちが少なかったため、応援というものも限られたということが１つあります。もう１つは、汚染からの被ばくのリスクや、原子力災害で現場活動する被ばくのリスクの見積り。この安全・危険の判断が難しくて、それが判断出来ないので何となく安全側に倒そうということで活動しない。或いは現場に行かないというようなことを選択する必要が出てきたというのがあります。実際に放射線災害時の被ばくの危険を測定器や個人線量計で得られる結果から推定できるだけの知識とリスクを評価する知識が必要です。それから実際得られた結果から、どのように放射線を防護すれば良いのか、実際それを実行できるか、安全確保というものが重要になってきます。１つのリスクを安全側に倒すと他のリスクが増大する。つまり現場に入らない、救助しないというようなことになると、それは医療介入の遅れが生じてしまい状態を悪化させる、リスクの増大に繋がるということになります。そのため、「正しく理解し、正しく恐れる」必要があるという原点に戻ったのが、この福島での対応での問題点だったと思います。

放射線災害やテロ対処で、放射線被ばくがゼロということは有り得ない。普段から放射線を浴びています。それから実際その場に放射線があるので被ばくゼロというのは対応中には有り得ない。ではどれくらいまでが限度としてあるのかということを認識しておく必要があります。決められている１つの実効線量限度としては緊急作業で100mSv。年間50mSv

を超えないようにしようと。消防のマニュアルでは、１回の活動で通常時であれば10mSv以下に抑えるとあります。それ以下であれば健康影響というのは、まず起こらないとレベルということになります。だからゼロと言えば確かに無用な被ばくをしていませんが、ある程度のリスクを負わないと活動できませんということです。この程度がどれくらいなのかというのをきちんと理解をする。無用な、これを超えないような防護措置を講ずるということも必要になってきます。実際福島の事故対応、初動対応をした人たち、避難区域の中とかで活動をした人たちの被ばく線量というものが報告されていますが、基本的に８割以下の人たちが２mSv以下であったということです。被ばくゼロではないし、２ミリとはどれくらいなのか？ということを理解しておく必要があります。被ばく線量というのは程度によっていろいろな症状が出てきます。急性障害が出るのが1000mSv以上の被ばく。これは自然界の放射線で年間2.1mSvの被ばくですが、その500倍を１度に浴びた場合です。それ位でないと急性障害というのは出ない。晩発障害に関しても100mSv以上の被ばくで死亡のリスクが徐々に増える。100mSv増えるリスクというのは0.5%と言われています。放射線の影響は被ばくした線量に依存しますが程度によります。実際２mSvというのはどの程度か？１回CTを受けるよりは非常に少ない。ですからCT検査の放射線被ばくは結構あるが、２mSvというのはそれよりも少ない値だということになります。実際にそれぐらいだという感覚を持つことが重要になってきます。

もう１つは空間線量率でその場の放射線を測りながら、場の安全を確認するということをしていきますが、出てきた数字がどの程度かということを理解しておく必要があります。このNaIで測れるのは大体30μSv/hまでですが、この測定器で測れる範囲というのは非常に低いレベルになります。20μSv/hに24時間居た場合トータルの被ばく線量としては１ミリ以下ぐらいの程度です。危険区域（100μSv/h）で８時間活動しても多分１mSvいかないくらいの被ばく線量になるかと思います。500μSv/hというのは原子力防災では、ただちに数時間以内に避難するというエリアになりますが、ここに24時間居たとしても10ミリ、100ミリもいかない被ばく線量です。実際に測定器で測った値が、その活動時間を掛けてどれくらいの被ばく線量になるかということをある程度大雑把に目安をもって、どれくらいの危険性があるのかということを理解しなければいけないというのが、この放射線災害の対応の難しさでもありますし、逆に言うと、それさえ理解していれば自分自身の安心は得られる、安全は確保できるということになります。

こういう原発事故や放射線事故が起きれば大きいのですが、起こる蓋然性はどれくらい高いのかというのも、現状いろいろと話題としてはあります。１つは、IAEAに報告されている不正取引の件数ですが、93年から2015年で3,000件弱くらいの報告があります。ほとんどが何らかに使われると高線量の被ばくをしたり汚染が広がったりするような線源が不正に取引をされていたり、盗まれたり紛失したりということが報告されています。さらに、福島の事故でわかったことは、原子力発電所は水と電源さえ落としてしまえばすごく脆いということ。そうすると、福島と同じことが起こるので、その後原子力発電所に対するテロ

攻撃というのも有ります。コンピュータ制御なので、そこに対するサイバー攻撃という報告も近年ある。

こういう現状を踏まえると放射線のテロや災害が起こる蓋然性は以前よりも高まってきている。実際に、準備としては資機材を配備する。それから教育訓練をする。受入側の医療機関の課題というのもあります。マニュアルを作ってもそれを検証し、実効性があるのかという検証が必要ですが、難しいのは放射線テロ災害の想定やシナリオ作成。実際訓練するとなると専門機関の協力が必要になりますし、放射線単独ではなくCBRNEと複合した場合の対処というのは、まだまだまだ検討されていない状況にあります。専門機関、それから行政、医療、警察との連携というのも地域での協力体制というのはすごく不可欠だということもあります。

この後、午後紹介があるかと思いますが、千葉で関係機関が集まりいろいろな研修を行っています。その中でいくつかの事例を想定して机上演習、実動演習を行っていますが、外部被ばくだけでも、複合災害でも、通常の災害に対して救助に時間が掛かってしまうということがあります。原因として１つは、化学剤、生物剤、放射性、放射線被ばく、爆発物それぞれのリスクを評価するには専門的知識が必要になり、対応機関がそれぞれ異なります。消防であってり、医療であったり、放医研のような専門機関であったり、警察組織ということになります。全て安全だという確認が出来ないと救助が始まらない、或いは進入が始まらないとなると医療介入が遅延するというようなことになってきます。
これは、１つのリスクの安全対策だけを考えていても他のリスクが増大することになります。それを解決するには、現場での各専門機関同士が相互に連携をし、情報共有をすることが１つの課題であるので、現在千葉では研修会や訓練を行っている状況です。

今の日本の放射線テロ・災害ですが、課題としては新たな原子力防災が構築されていますし、複合災害の備えも始まっていますが、日本における放射線テロ、CBRNEの複合の災害テロの脅威も否定はできません。原子力施設が無い地域での放射線テロの災害対応の充実も課題だということになります。実際CBRNEの複合を含めて放射線テロ・災害には関係機関との連携、現地関係機関連携モデル、現地調整所の役割が非常に重要になってきます。ただ、自分たちだけでマニュアルの検証と訓練を実施するのは、事故想定専門機関による協力が必要になってくるという難しさがあります。どうやって今後専門機関を巻き込んでいくかということも１つですし、大学等には原子力或いは物理の専門家が居ます。そういった人たちと連携を取るというのも１つの方法ではないかと思います。訓練で出来ないことは実災害でも実効性がない。できないということで、関係機関と調整し、訓練を重ねていく、合同で訓練するということが今後は非常に重要になってくるかと思われます。

まだまだ日本の放射線テロ・災害の対処というのは発展途上ではありますが、少しずつ進んでいくということを期待していろいろな取組と、放医研としても支援していきたいと思います。以上で私からの発表を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

事例研究発表

事例研究発表者紹介

（１）ＣＢＲＮＥ災害に係る千葉県の連携について

千葉市消防局　藤平（ふじひら）　慎也（しんや）　氏

採用　平成５年４月
現職　花見川消防署　消防第一課
　　特別救助隊（特別高度救助隊）

（２）特殊災害用資機材コンテナを活用した乾的除染所について

豊田市消防本部　鈴木（すずき）　亮（あきら）　氏

採用　平成９年４月
現職　足助消防署　消防１課
　　救助警防担当（兼任救助隊）

（３）ＮＢＣ災害対応における近隣市との連携強化について

枚方寝屋川消防組合消防本部　池田（いけだ）　亮（りょう）　氏

採用　平成１４年４月
現職　寝屋川消防署　警備課
　　救助担当係長（特別救助隊　係長）

（４）狭隘空間Ｃ災害～油送船からの救出～

倉敷市消防局　黒川（くろかわ）　楽（らく）　氏

採用　平成１６年４月
現職　倉敷消防署　高度救助隊　国際救助隊登録隊員

（５）Ｃ災害事例を教訓としたこれまでの取り組みと
Ｒｅテロ対策の考察について

東京消防庁　宮本（みやもと）　雄佑（ゆうすけ）　氏

採用　平成１１年４月
現職　第九消防方面本部
　　消防救助機動部隊　機動科学隊長

（６）化学防護服専用安全帯の作製について

松山市消防局　乗松（のりまつ）　敏泰（としひろ）　氏

採用　平成１６年４月
現職　中央消防署　高度救助隊

（７）特殊災害対応力の強化に向けて

京都市消防局　竹中（たけなか）　龍悟（りゅうご）　氏

採用　平成９年１０月
現職　警防部消防救助課　本部指揮救助隊

（８）大阪市消防局のＮＢＣ災害対応能力向上の取り組みについて

大阪市消防局　田中（たなか）　真也（しんや）　氏

採用　平成９年４月
現職　警防部警防課　本部特別高度救助隊

ＣＢＲＮＥ災害に係る千葉県の連携について

千葉市消防局
消防司令補　藤平　慎也

１　はじめに

当局では、平成２７年度から千葉県内の各防災機関と連携したＣＢＲＮＥ災害対応モデル構築のため、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所（以下、「放医研」という。）をはじめ、千葉県、千葉県警察、千葉市及び各医療機関等が参画する共同研修会に参加している。

また、研修会のほかにも「非破壊検査用線源を搭載した車両の交通事故」を想定したＮＲ災害対処実働演習（放医研、消防、警察）や机上演習を実施し、連携活動の評価、検証をしている。

千葉県では、平成３２年に東京オリンピック・パラリンピックの一部競技が開催される予定となっており、ＣＢＲＮＥ災害対応は課題である。千葉県以外の各自治体においても、今後ますます各防災機関の連携が求められることから、本シンポジウムでは、千葉におけるＣＢＲＮＥ災害対応に係る取り組みについて紹介するものである。

２　契機

（１）第４３回全国消防救助技術大会「技術訓練」

今日の千葉におけるＣＢＲＮＥ災害対応事業は、平成２６年に当局が取り組んだ第４３回全国消防救助技術大会の「技術訓練」が原点となっている。（本大会は、平成２６年８月に発生した広島市における豪雨災害の消防広域応援体制継続に伴い中止となった。）

この訓練では、「ＲＩ保有施設で発生したＮ災害における救助活動」をテーマに、放射線災害対応の特殊防護を施した隊員による低所転落事故を想定した救助活動を実施したものである。

千葉市では、放医研と有事の連携・協力について協定を締結しており、この訓練に関しても、企画立ち上げから同所の全面的な支援をいただいた。

救助活動は、放射線被ばくを軽減するため、活動時間の短縮、放射性物質との距離を意識した。（写真１）

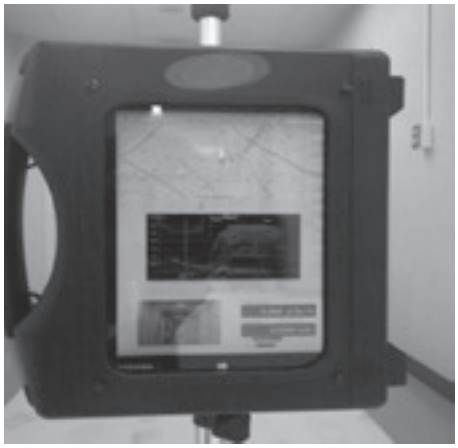
また、この訓練では、放医研が開発した放射線モニタリングシステム（※ラジプローブシステム）を取り入れ、その運用方法についても検証を

【写真１】

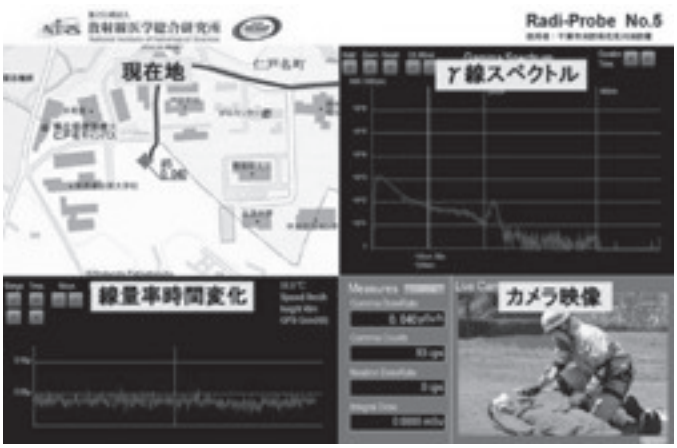
行った。

※ラジプローブシステム

インターネット回線を利用し、現地測定データとＷＥＢカメラ等の情報を放医研、指揮隊及び活動隊の三者で共有するためのシステム（写真２、３）



【写真２】タブレット端末



【写真３】端末に配信する統合された情報

（２）３機関の合同研修

平成２６年３月に総務省消防庁から示された、「消防・救助技術の高度化等検討会報告書のＮＢＣ災害対応マニュアル」を参考に作成した、当局の「新しいＮＢＣ災害対応マニュアル」についても放医研の指導を受けた。

このような放医研との関わりを通し、放医研主催の各研修会に参加させていただくこともあり、研修に参加している他機関（警察、放射線施設の防災担当者、自治体関係者等）との意見交換も積極的に行った。

しかし、当時、警察、消防は放医研と各々に研修や訓練を実施しており、連携という観点からは、縦割り型であったことから、初動対応者が一同に会して相互理解を深めるのが実効的であるとし、平成２７年１から３月にかけ、放医研、千葉県警、千葉市消防局の３機関が参加する合同研修会（千葉県におけるＮＲ災害対処のための研修会　全３回　以下、「３機関合同研修会」とする。）を実施したものである。

この研修が、後のＣＢＲＮＥ研修の前身となっている。

ア　第１回

第２回の机上演習に備え、各機関がそれぞれの放射線災害における初動活動について概要を説明し、相互の動きを確認した。

イ　第２回

放射線が関わる交通事故を想定した机上演習を実施した。

ウ　弟３回

机上演習の検証を実施した。

（３）机上演習

第２回の机上演習は、過去に発生した事故事例を基に、盗難された非破壊検査用密封線源（イリジウムー１９２、３６０ＧＢｑ）が非密封状態で交通

事故現場に存在している想定とした。

また、発災初期段階においてテロが疑われるシナリオとし、初動の対応がＮＢＣ災害活動となるように設定した。

【想定】

・コンビニの駐車場で、非破壊検査用密封線源が車両ごと盗難される事件が発生する。
・当該盗難事件に関し、千葉県の発表とマスコミ報道があり、事件が公知となる。
・翌日、千葉市稲毛区の交差点で交通事故が発生する。
・事故車両には、非破壊検査会社の社名がプリントされており、当該車両と運転者が前日の盗難事件に関与していることが疑われる。

机上演習では、放医研、警察、消防（救助隊員１２名、指揮隊員２名、警防課１名）の参加者を混成した３グループに分け、付与された状況に応じ、初動の方針、ゾーニングと進入、救助活動、現場保存等の対応について討論した。（写真４、５）

この訓練では、集結場所が機関毎に異なることや、事故現場から遠距離（１００～６００ｍ）となること、また進入統制ラインや指揮本部から現場までも距離をとる必要があることなど、他機関との情報共有の中で、様々な気付きを得ることができた。

【写真４】

【写真５】

３　平成２７年度の取り組み

ＣＢＲＮＥ事業が本格的に始動した昨年度は、３機関合同研修会を基礎に、上半期は実働演習を実施、下半期には参加機関を拡充した「千葉連携　放射線災害対応　２０１５年度研修会」がスタートした。

（１）実働演習（６月）

３機関合同研修会で実施した机上演習の検討内容と課題を検証するとともに、各機関の対応マニュアルの検証、現有資器材の使用及び各機関の相互理解と連携強化を目的に、机上演習と同じ想定で実働演習を実施した。

会場は放医研の敷地内に設定、参加者としては、机上演習に参加した３機

関の他、プレイヤーとして日本医大千葉北総病院、オブザーバーとして千葉市危機管理課にも参加いただいた。

演習には、コントローラーや説明者、要救助者役などを含め、実働を担う職員が総勢８２名参加し、実際に災害現場に投入される車両として、放医研から４台、千葉県警察から６台、当局から９台が出向、その他事故車両に見立てた車両が４台用意された。

また、検証者として、内閣官房、総務省消防庁、陸上自衛隊化学学校等、国民保護や初動対応に関する各機関を招き、演習の評価をいただいた。

以下、特筆的な点について、一部を説明する

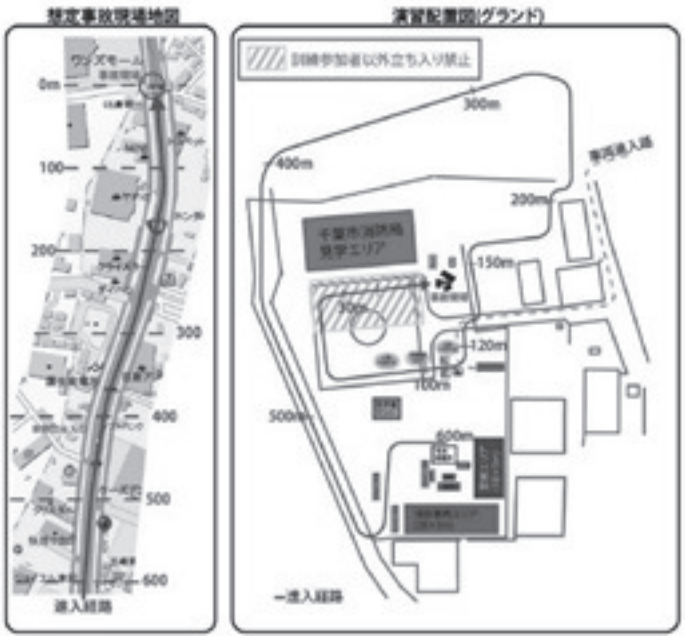
ア　会場設定

放射線源の想定と交通事故の想定は、机上演習と同様とし、会場の配置と動線は図１とし、線源からの距離と空間線量率の関係は表１のとおりとした。

なお、盗難車両の線源から６００ｍの地点で放射線が検知されたことにより進入統制ラインを同地点に設定することになるが、会場での歩行距離を確保するため、敷地内を蛇行する動線となっている。

また、より実践的な演習とするため、事故現場から２０～３０ｍの区間は、線源（表示付認証機器）を配置し、想定の空間線量率より低い値であるが、放射線を実測できる区域も設定した。

【図１】



【表１】

距離(m)	空間線量率(mSv/h)	距離(m)	空間線量率(μSv/h)
0.1	4329	100	4.33
0.5	173.16	200	1.08
1	43.29	300	0.48
10	0.433	400	0.27
20	0.108	500	0.17
30	0.048	600	0.12
40	0.027	700	0.09
50	0.017	800	0.07
60	0.012	900	0.05
70	0.009	1000	0.04
80	0.007		
90	0.005		

出典：近代消防 2015 年 9 月号 p 65 図 1

イ　現地調整所

放医研、警察、消防の現場指揮本部のほか、各機関の活動方針の調整と情報共有を行うため現地調整所を設置した。

現地調整所では、警察と消防が同時に進入統制ラインからの進入を開始するなど、演習における様々な活動決定を行った。

ウ　個人装備

本来、原因物質の特定されている放射線災害の対応は、レベルＣ装備（簡易防護服、全面マスク）であるが、想定において線源の盗難事件が公知となっており、テロ目的の犯行と仮定した場合、線源の他に化学剤、生物剤等の有毒物質の関与も否定できないことから、演習ではレベルＡ防護（陽圧式化学防護服）を選択した。

また、検知隊は放医研から現場貸与されたラジプローブシステムを前線投入し、事故現場と現地調整所の情報共有を図った。

エ　現場指揮本部の前進

前述のとおり、事故現場から６００ｍ地点に進入統制ラインを設定したことから、検知隊の移動距離やゾーニングに大きな影響が出た。

演習では、現地調整所の放医研の職員により、ラジプローブシステムのモニタリング結果と事故現場の状況報告を統合し、現状で内部被ばくの恐れが無く、また、隊員の被ばく管理ができれば、空間線量率が平時のバックグラウンドレベルより高くても、被ばく線量限度（警察５ｍＳｖ、消防１０ｍＳｖ、※一般１ｍＳｖ）以下での活動は可能との見解が示された。

このような放医研からの助言を受け、警察、消防の現場指揮本部及び放医研職員の一部を事故現場から１００ｍ地点まで前進させた。

※一般公衆の被ばく線量は、原子力規制庁が定める緊急被ばく線量限度

【写真６】現地調整所
各機関が協議し、活動方針を決定する。

【写真７】レベルＡの先行隊員
警察と消防が連携し、検知活動とゾーニングを行う。

【写真８】事故車両からの救助
放射線測定をしながらの救助活動

【写真９】救出後の搬送
警察と消防が協力して要救助者を搬送している様子

（２）千葉連携放射線災害対応２０１５年度研修会（１０月～２月　全６回）

３機関合同研修会と上半期の実働演習の実績を踏まえ、さらなる相互理解の促進と各機関の初動対応の能力向上のため参加機関を拡充（千葉市、県下各消防本部、各医療機関）した合同研修会がスタートした。

研修は、千葉地域の関係機関の講師を招き、放射線災害をはじめＣＢＲＮＥ災害の基礎から国際的なテロ情勢、さらには災害時の死体検案に至るまで、幅広いトピックを取り上げ実施したものである。（表２）

【表２】

開催日	演題	講師等	参加人数
１０月　７日	放射線防護戦略 放射線計測と装備の意味	放医研	４０名
１０月２８日	多数傷病者発生時の現場医療、千葉県地域の現状	日本医大 千葉北総病院	５０名
１１月２６日	ＣＢＲＮＥテロ等の国際情勢とトピック	日本大学 総合科学研究所	１１６名
１２月２６日	化学剤の検知と防護、化学災害対応手順	千葉市消防局	１２５名
１月２０日	事故災害における警察の対応	千葉県警察本部	６３名
２月　３日	災害時の死体検案	千葉大学 法医学教室	５１名

４　平成２８年度の取り組み

ＣＢＲＮＥ事業２年目となる今年度についても、引き続き合同研修会「２０１６年度ＣＢＲＮＥ災害対処千葉連携研修会」（全７回　追加１回）を開催しており、当局からの参加についても、昨年度は希望制としていたが、今年度は全ての隔日勤務員の受講を必須としている。

また、２回目となる机上演習も実施しており、新たな参加機関として千葉市危機管理課、オブザーバーに千葉県消防課を加えて実施した。

この他今年度は、下半期に東京オリンピック・パラリンピックを見据えた机上演習と実働演習を予定している。

（１）２０１６年度ＣＢＲＮＥ災害対処千葉連携研修会（４月～１１月）

昨年度からの継続的なトピックに加え、千葉県や千葉市の防災担当者を講師に国民保護の観点から見たＣＢＲＮＥ災害対応や、特別講師として地下鉄サリン事件において当時、救急医として患者対応した警視庁　奥村　徹　先生をお招きし、地下鉄サリン事件をテーマに講義いただく等、ＣＢＲＮＥ災害全般に渡り、多角的な内容を取り上げている。（表３）

【表３】

開催日	演題	講師等	参加人数
４月２７日	テロ災害時の安全な活動	放医研	１９９名
６月２９日	放射線防護戦略 放射線・化学剤検知器の使い方（写真１０）	放医研	２０６名
７月　４日	千葉県・千葉市の国民保護事態への対処	千葉県 千葉市	１６７名
７月２０日	ＣＢＲＮＥ災害対処千葉連携研修会机上演習	千葉連携	３８名
８月１７日	地下鉄サリン事件から学ぶ（写真１１）	奥村医師 中村講師	２０８名
９月１４日	消防に関するトピック	千葉市消防局	１１８名
１０月　５日	災害時の死体検案	千葉大学 法医学教室	１０１名
１１月　２日	警察に関するトピック	千葉県警察本部	１３５名

【写真１０】機器取扱

【写真１１】研修風景

（２）机上演習（２回目）

２回目となる本演習は、１回目の実施方法と想定をほぼ引き継いだが、住民避難や広報等、市民対応の要素にも焦点を当て実施した。

また、訓練参加者としては、新たに千葉市危機管理課職員を加えたほか、当局からは、指揮隊を編成する職員を中心に参加した。（指揮隊員１２名、救助隊員３名）

訓練に参加した千葉市職員からは、前線の部隊とは違った市民対応側の切り口による意見が展開され、各機関の相互理解を深めることができた。

【写真１２】机上演習の様子１

【写真１３】机上演習の様子２

※警察（青ビブス）、消防（赤ビブス）、千葉市危機管理課（黄ビブス）

５　今後について

ＣＢＲＮＥ災害の対応に関し、「各機関の連携」の必要性については議論の余地が無いが、「共通の認識」という点において、各防災機関が同じ研修空間を共有する意味は大きいと実感した。

しかしながら、現状において数機関の合同研修となると、各調整に相応の労力を要するが、実災害での実効性を考慮すると合同研修の開催は理にかなっていると言える。

また、近年では爆発物を使ったテロ（Ｅｘｐｌｏｓｉｏｎ）が増加しており、手口としてもダーティーボム（放射性物質を含んだ爆発物）等、複合的なテロの発生も懸念されていることから、多様な想定の演習を企画・実施したいと考えている。

この他にも、東京オリンピック・パラリンピックに向け、本年８月、「消防機関におけるＮＢＣ等大規模テロ災害時における対応能力の高度化に関する検討会」が発足した。

この検討会には、放医研医師と当局警防課長が委員として参加しており、千葉連携の取り組みについて、積極的な情報の発信を図っていきたい。

このように、未だ発展途上である合同研修であるが、今後も更なる相互理解の促進と各機関の初動対応能力の向上のため、多くの千葉地域の関係機関に協力を仰ぎ、継続的に研修会を継続していく予定である。

現職

花見川消防署消防第一課特別救助隊（特別高度救助隊）

職歴

平成　５年　４月１日　千葉市消防局　千葉市消防士拝命

平成　６年１０月１日　美浜消防署特別救助隊

平成１０年　４月１日　緑消防署特別救助隊

平成１２年１０月１日　若葉消防署警防課特別救助隊
平成１７年　４月１日　緑消防署警防課特別救助隊
平成２１年１０月１日　中央消防署警防課特別救助隊（特別高度救助隊）
平成２２年１０月１日　緑消防署警防課特別救助隊（特別高度救助隊）
現職

特殊災害用資機材コンテナを活用した乾的除染所について

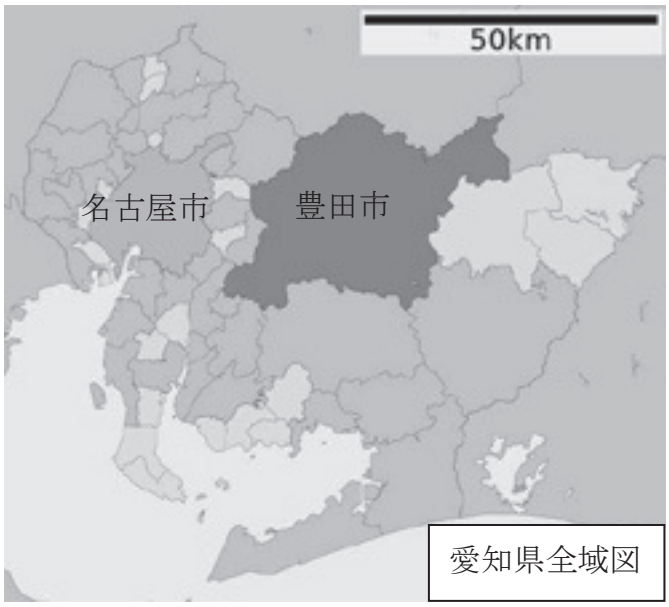
豊田市消防本部
消防司令補　鈴木　亮

1　はじめに

豊田市は、愛知県北部（西三河地方）に位置しており、中核市です。トヨタ自動車が本社を置く企業城下町として有名であり、現在、愛知県下で人口は名古屋市に次いで２位の４２万４，８１１人（平成２８年９月１日現在）、面積は県内で最も広く９１８．３２ｋ㎡です。

「クルマのまち」として世界にその名を知られる産業都市でありながら、四季を通じて変わりゆく美しい自然に囲まれた広大な都市で、梨や桃が県内でも有数の収穫量を誇るなど自然の恵み豊かな地域です。昭和２６年３月に挙母市として市制施行以来、自動車産業の発展とともに急速に成長し、平成１７年４月の「平成の大合併」では、経済圏や日常生活圏が一体となっている矢作川流域７市町村が一つとなり、新豊田市が誕生しました。

長野県に源を発する矢作川が南北に流れ、市域は、東・北部の三河高原を形成する山間部と、西・南部の西三河平野につながる丘陵・平野部からなり、標高３．２ｍから１，２４０ｍに至る変化に富んだ地形条件を有しています。また、高速道路として、東名、新東名、伊勢湾岸、東海環状が通っており、２つのＪＣＴと６つのＩＣを有しており、県内有数の交通の拠点となっています。

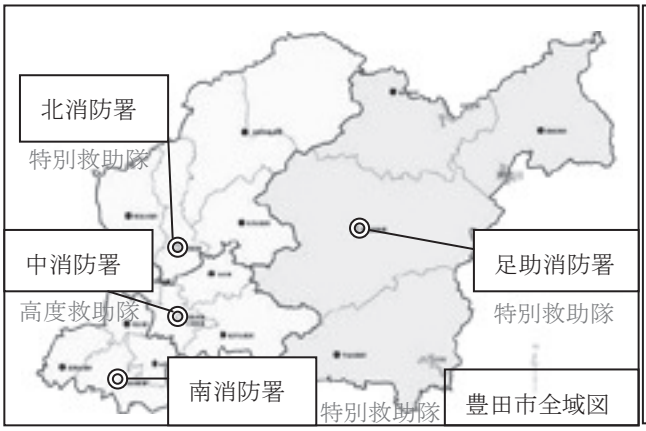


愛知県全域図

2　救助隊の編成

豊田市消防本部は１本部４署５分署７出張所、職員数４９６人で、救助隊は４署に配置され、中署に高度救助隊１隊、他署に特別救助隊３隊が配置されています。救助隊には地域特性を考慮し、それぞれに山岳救助、水難救助、ＮＢＣ災害と高度救助、高速交通救助という特定任務が与えられており、特定任務に関係する災害の検証、研究や配備する資機材、車両の検討等を行っています。

ＮＢＣ災害での出動体制ですが、「特殊救助」指令で１次出動として救助工作車１台、特殊災害用資機材搬送車１台、積載水を有するポンプ車１台、ポンプ車２台、救急車１台、指揮車２台が出動し対応しています。近年のＮＢＣ災害出動件数ですが、２５年中１件、２６年中７件、２７年中５件で全てＣ災害であり、そのほとんどが硫化水素等による自損行為によるものでした。



【特殊災害出動区分】
１次：工、特資、水ポ、ポ、ポ、
　　救、指、指
２次：工、ポ、ポ
３次：ポ

※特資：特殊災害用資機材搬送車
※水ポ：積載水を有するポンプ車

３　導入の経緯

（１）　特殊災害用資機材コンテナ導入以前

ア　豊田市消防本部では、資機材搬送車は導入済みであり、水難救助資機材コンテナと応急救護資機材コンテナを事案ごとに載せ替えて災害対応していました。

イ　特殊災害用資機材コンテナ導入以前のＮＢＣ災害対応活動では、ＮＢＣ災害対応資機材は倉庫で保管してあり、事案があった際に資機材を搬送用のトラックに積載して出動していました。出動するまでに概ね１０分程度要していました。

ウ　乾的除染所にあってはエアーテント（６ｍ×６ｍ×３ｍ）を使用しており、乾的除染所設営完了まで概ね１０分程度要していました。水的除染所も含めたすべての除染所設営完了までは概ね３０分程度要していました。

以前の搬送用トラック積載時

以前の乾的除染所

（２）導入理由

上記（１）を踏まえ、ＮＢＣ災害の初動対応を迅速に行えるよう改善するため、特殊災害用資機材コンテナを平成２５年度に導入し、乾的除染所として活用することにしました。

水難救助資機材コンテナ

応急救護資機材コンテナ

４　コンテナの仕様等

（１）　資機材搬送車

・シャシー・・・日野ＫＫＧＤ１ＪＪＥＡ

・アーム式コンテナ脱着装置・・・パルテックカーゴテックＬＨＴ１５０－４１Ｊ

・全長・・・約７．２ｍ　　・乗車定員・・・２名

・全幅・・・約２．３ｍ　　・最大積載量・・・３．９ｔ

・全高・・・約３．１ｍ

（２）　特殊災害用資機材コンテナ寸法等

・全長・・・約４．５ｍ　　・室内長・・・約４．４ｍ

・全幅・・・約２．２ｍ　　・室内幅・・・約２．１ｍ

・全高・・・約２．２ｍ　　・室内高・・・１．８５ｍ

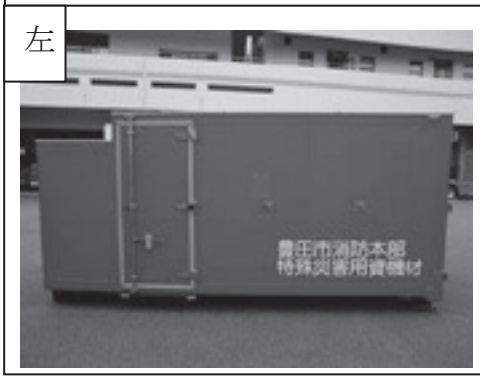
・床面・・・ステンレス張り　　・天板・・・アルミ縞板張り

前

後

右

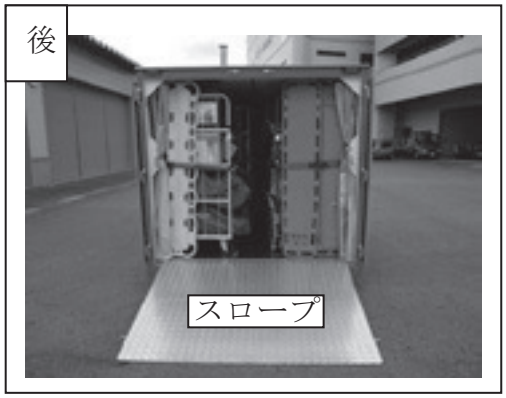
左



（３） 艤装

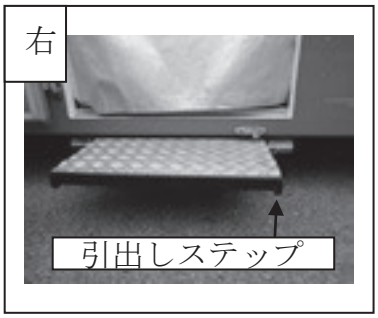
ア　あおりスロープ

カーゴの出し入れ、人の出入りを容易にするためのスロープを設けました。



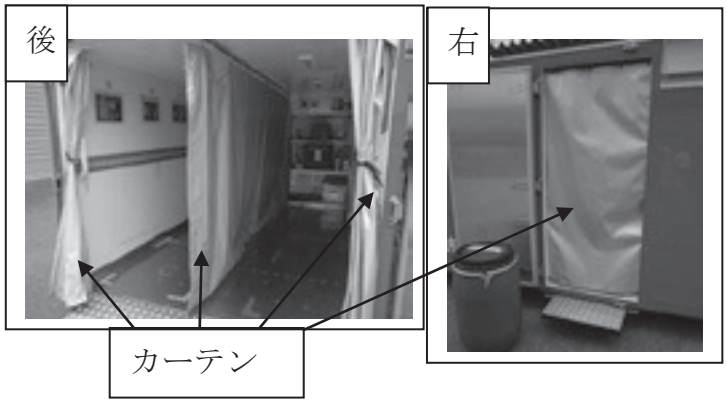
イ　引出しステップ

左右扉に人の出入りを容易にするため引出しステップを設けました。



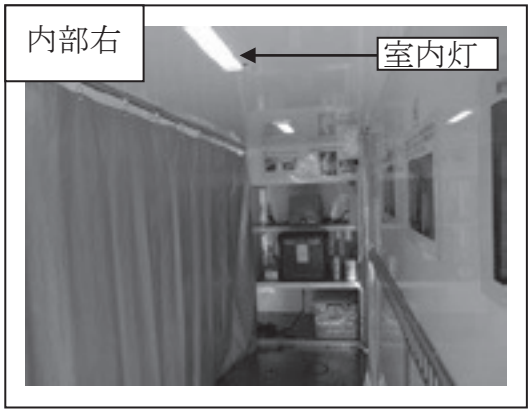
ウ　カーテン及びカーテンレール

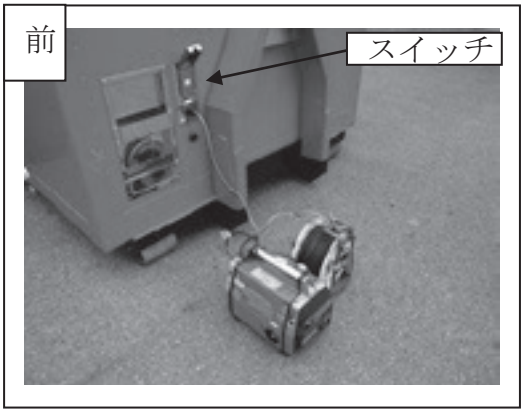
プライバシー保護のため、後ろ観音扉に２ヶ所、左右扉に１ヶ所ずつ、男女を分けるため中央に間仕切りで１ヶ所、計５ヶ所に遮光性のカーテンを設けました。



エ　室内灯

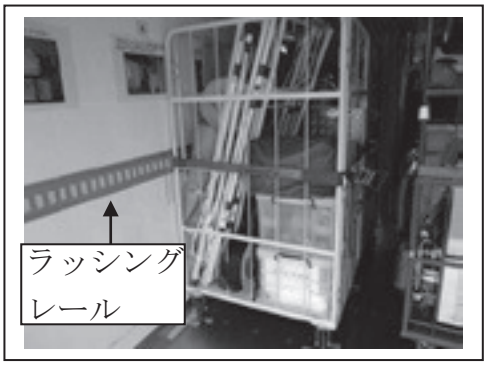
外部からの電源を受けて点灯できるＬＥＤの室内灯を４ヶ所に設けました。室内灯のスイッチは蓋付きでコンテナ外部に設けました。





オ　カーゴ固定用レール

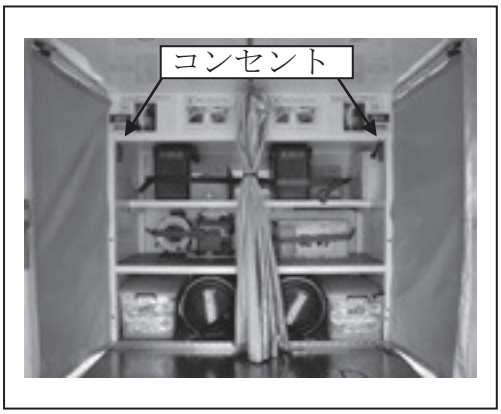
ベルトでカーゴを固定するため、任意の位置に変えられるようラッシングレールをコンテナ内部左右側面中段に設けました。



カ　棚とコンセント

コンテナ内部前方に棚を設け、積載品が固定できるバンドや支点を設けました。

冷暖房機の使用も考慮し、外部から供給された電源をコンテナ内でも活用できるコンセントを２ヶ所設けました。



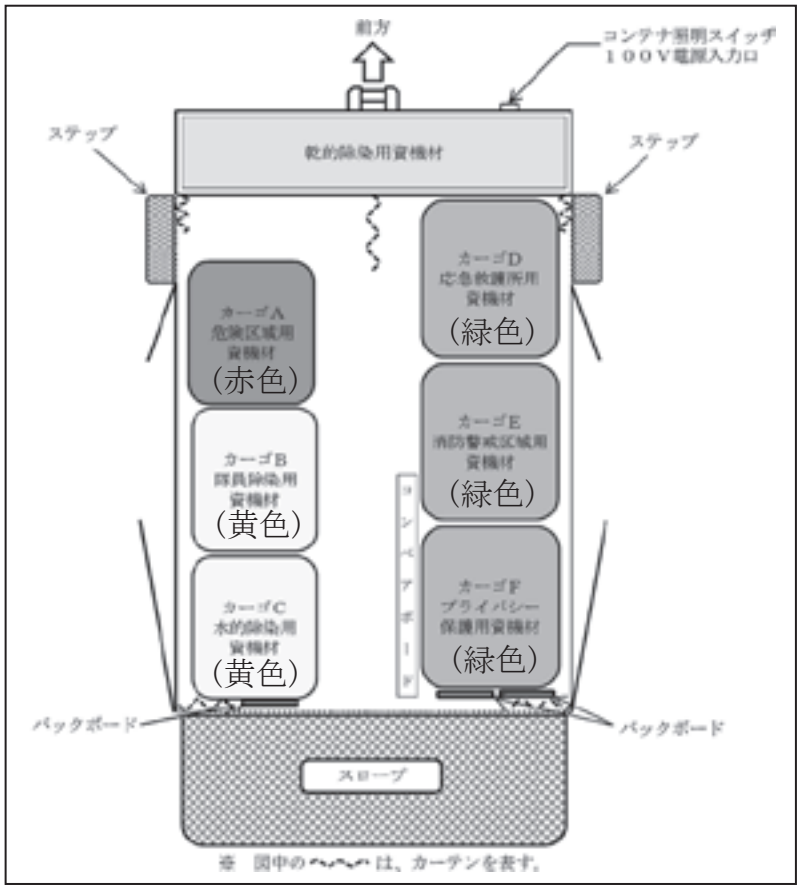
キ　その他

・赤色警光灯を後面に２個設置

・サイドマーカーランプ（黄色）を両側面上部端にそれぞれ１個設置

（４）　積載品

ア　積載全体図



イ　積載詳細

【コンテナ内棚の積載乾的除染用資機材】

コンテナ内棚の資機材積載状況

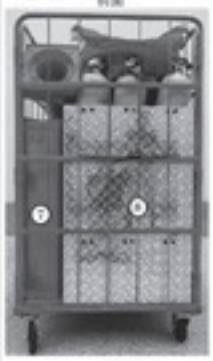
№.		資機材	数量
①		うがい・手洗用保存水	2
②		うがい・手洗水受け用容器	2
		ＪＫワイパー	2
		紙コップ	適
		除菌クロス	2
③		発電機 外部電源入力専用コード	各1
④		コードリール	1
⑤	乾的ボックス	ポンチョ	20
		要救助者情報カード （№16～20）	5
		看板	適
		ＪＫワイパー	1
		はさみ	2
		ビニール袋 （20#10枚入）	6
		マジック	適
		サージカルマスク	適
⑥		脱衣入れ容器	2
⑦		毛布	各5

【カーゴＡ（危険区域用資機材）】

赤色・・・ホットゾーン

カーゴA積載状況

前面



後面

№.			資機材	数量
①			陽圧式化学防護服	3
②			バイオキャプチャー	1
③			カラーコーン（赤色）	6
④			ブルーシート（危険区域隊員用）	1
⑤	危険区域ボックス№1		立ち入り禁止テープ（赤）	3
			危険区域表示カード	5
			ガムテープ	2
			原調板	1
			火ばさみ（金属製）	1
			ホワイトボード（隊員用）	3
			ＢＯＸティッシュ	1
			ビニール袋	適
			タオル（飛散防止用）	1
			飛散防止ビニール	2
			マジック	5
			搬送用（ボバック）	1
			要救助者看護マスク	2
⑥	危険区域ボックス№2		署活無線機用骨伝導ヘッドホン	6
			ケミプロ１００	1
			バッファー液	3
			採取用（カップ）	25
			単４電池	10
			綿棒	25
			テストストリップ９種類	各5
			マイナスドライバー	3
			テープ（イヤホン固定用）	2
⑦			スケッド	2
⑧			９リットルボンベ	6

【カーゴＢ（隊員除染用資機材）】

黄色・・・ウォームゾーン

カーゴB積載状況

前面

後面

№.			資機材	数量
①			ポリバケツ	2
②			スノコ	4
			隊員除染槽シート	1
③	除染ボックス		排水ポンプ、ホース	各1
			シャワーヘッド	2
			65mm段落とし＋ストップバルブ	1
④	隊員除染ボックス		はさみ	3
			マジック	5
			ナビタオル（１００枚入り）	1
			ディスポ手袋（Ｍ、Ｌ）	各1
			扉開閉オープナー	1
			ビニール袋（特大）陽圧化学防護服	5
			ビニール袋（７０Ｌ　１０枚入り）	5
			ビニール袋（ファスナー付）隊員脱衣用袋	45
			PH試験紙（５０枚入り）、棒	1
⑤			除染シャワー本体	1
⑥			発電機	1
⑦			ブルーシート（脱衣場、通路、隊員除染）	3
⑧			コードリール	1

【カーゴＣ（水的除染用資機材）】

黄色・・・ウォームゾーン

カーゴC積載状況

№.			資機材	数量
①			汚物入れ	2
②	脱衣汚染資機材ボックス		ポンチョ	5
			カッター（Ｓ-ＣＵＴ）	2
			スポンジたわし	8
			水温計	1
			ＰＨ試験紙	適
			要救助者情報カード （№11～15）	5枚
			除染剤、ヘラ	適
			除菌クロス	2
			ＰＨ試験紙検査棒	15
			スポンジたわし入れ	3
			ビニール袋	適
			タオルペーパー	適
			掛け時計	1
③			スノコ	8
④			カラーコーン（青色）	6
⑤	除染テント付属品ボックス		排水ポンプ、ホース	各1
			圧力調整部	1
			汚水槽留金具	8
			手押しポンプ	1
			シャワーヘッド	2
		テント固定具一式	ペグ	8
			ロープ	4
			ハンマー	1
		５ｇボンベ		1
⑥			汚水槽	1
⑦			除染テント本体、ブルーシート	各1
⑧			除染シャワー用ホース（１５ｍ）	1

【カーゴD（応急救護所用資機材）】
緑色・・・コールドゾーン

カーゴD積載状況	No.	資機材		数量
前面	①	カラーコーン（緑）		6
後面	②	エアーテント付属品ボックス	エアーガン	4
			エアーテント仕切り	1
			土のう袋	10
			フットポンプ	1
			修理キット	1
			S字フック	適
			ハンマー	1
			ペグ（丸）	8
			ペグ（角）	12
			取扱説明書	1
			スパナ	1
	③	試料ボックス	ナビタオル（手巾）	1
			ビニール袋（704　10枚入）	1
			タオル	10
	④	汚物入れ		4
	⑤	エアーテント		1
	⑥	簡易ベッド		6
	⑦	空気ボンベ（5ℓ）		4

【カーゴF（プライバシー保護用資機材）】
緑色・・・コールドゾーン

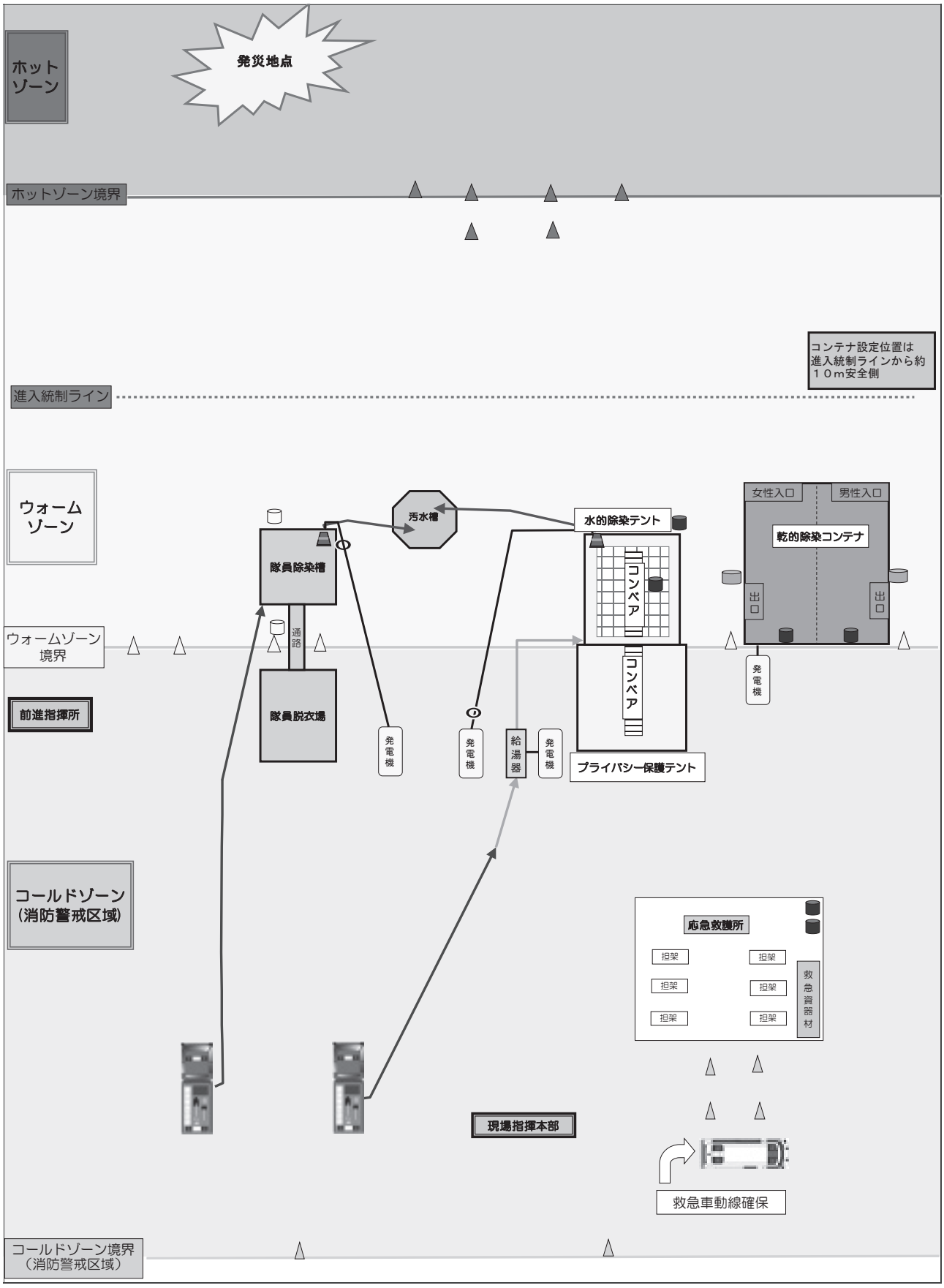
カーゴF積載状況	No.	資機材	数量
	①	コンパア	2
	②	プライバシー保護テント	1
	③	毛布	10

【カーゴE（消防警戒区域用資機材）】
緑色・・・コールドゾーン

カーゴE積載状況	No.	資機材		数量
前面	①	紙空間閉		2
	②	ブルーシート（資機材用）		1
	③	一次トリアージ用バッグ	ディスポシーツ	10
			ガーゼ	20
			三角巾	30
			マジック	適
			要救助者情報カード（No.1～10）	10
	④	ホワイトボード		1
後面	⑤	給湯器用ボックス	危険区域進入隊員用原調板（赤）	1
			風向風速計（本体）	1
			風向風速計三脚	1
			風向風速計（ウエイト1Kg）	1
			ディスポ手袋（L）	1
			耐水紙（A3　50枚入）	1
			耐水紙（A4　100枚入）	1
			はさみ	1
			ボールペン（黒・赤）	各10
			原調板（B5　隊員管理シート付）	10
			原調板　（A4　メモ用）	5
			ガムテープ　（赤・黒・緑・黄・黒）	5
			立入り禁止テープ　（黄色）	1
			マジック（赤，黒）	適
			隊員カード	適
			検知紙	10組
			N95マスク	10
			チージカルマスク（50枚入）	1
			シャープペン	10
	⑥	防護長靴		10
	⑦	マイクロケム4000D(XL)，手袋		各10
	⑧	給湯器用ホース（5m）		1
	⑨	灯油（ポリ缶×1，1ℓ×4缶）		1式
	⑩	給湯器，オイルタンク		1
	⑪	発電機（給湯器用）		1
	⑫	ハードリール（排水ポンプ用）		1
	⑬	発電機（排水ポンプ用）		1
	⑭	ベビーポンプ		1

5　コンテナを乾的除染所として活用する活動

（1）　特殊災害資機材配置イメージ図



（２） 検証

コンテナが乾的除染所として使用できるか訓練を通じ検証しました。

ア　検証方法

署内訓練や事業所との訓練で、新人消防職員や事業所関係者に自力歩行可能で自力脱衣可能な曝露者として、コンテナを使用して実際に乾的除染してもらいました。

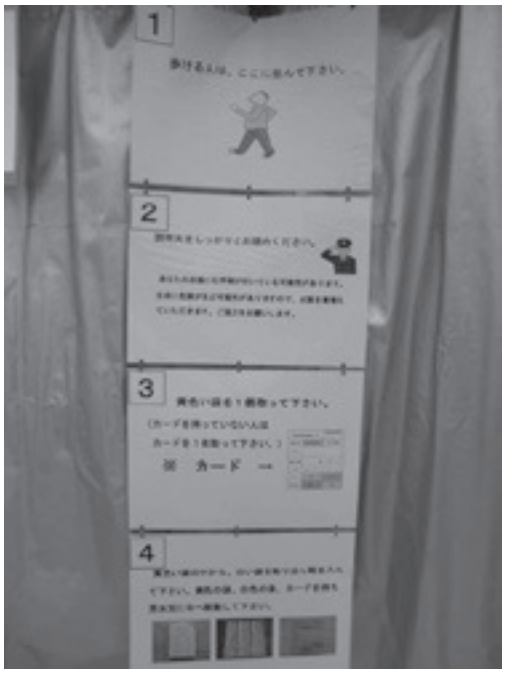
イ　検証結果

乾的除染の動線やスペースは十分であり、乾的除染に必要な資機材も十分であったが、レベルＢ（簡易化学防護服、空気呼吸器）の活動隊が対応するため、曝露者に乾的除染の方法を説明するのに苦慮していました。

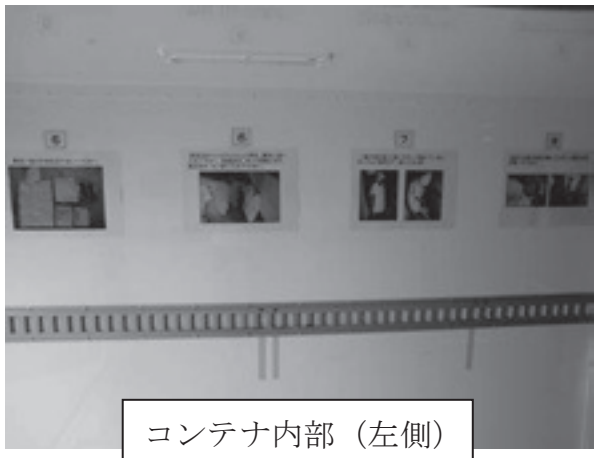
事業所関係者による乾的除染

ウ　改善方法

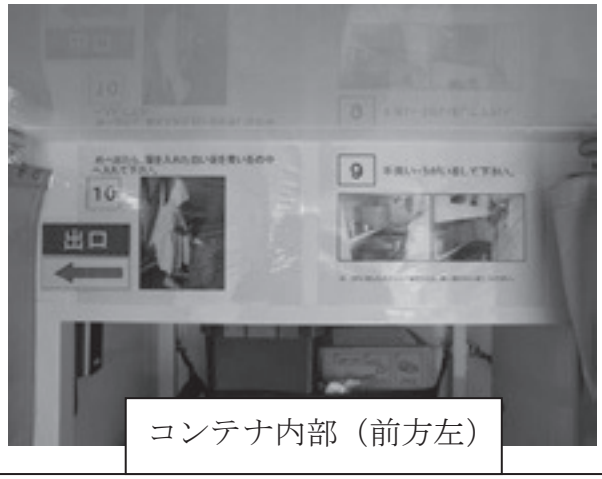
コンテナの乾的除染動線上に看板を設置しました。これにより、活動隊からの説明がなくても曝露者が乾的除染できるようになりました。



コンテナ後面（入口）



コンテナ内部（左側）



コンテナ内部（前方左）

（3） 活用方法

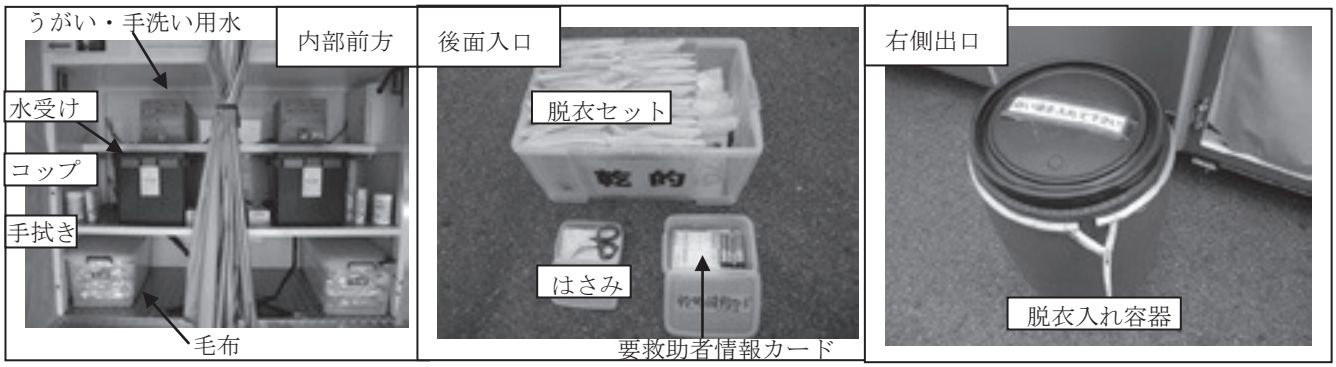
ア　コンテナ後面が進入統制ラインから約１０m安全側になるよう資機材搬送車からコンテナを降ろす。

イ　コンテナ内の６つのカーゴを降ろす。(降ろした６つのカーゴで水的除染所等を同時に設定する。)

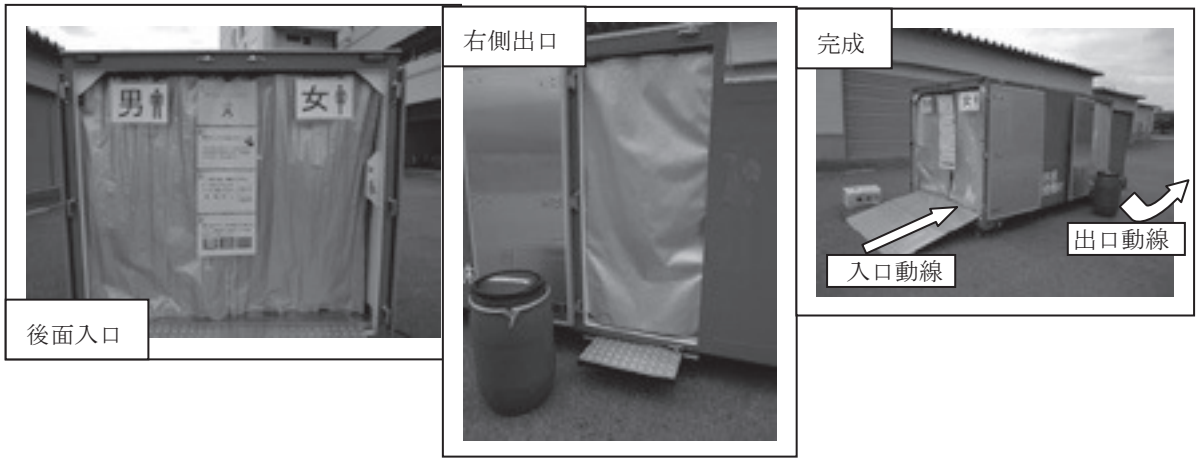
コンテナを降ろした状態

カーゴを降ろした内部

ウ　扉をすべて開放し、コンテナ内棚の資機材を配置する。



エ　カーテンを閉め、看板を設置する。



（4） メリット

コンテナを乾的除染所として活用することで、乾的除染所設営を５分以内で完了することができるようになりました。ＮＢＣ災害時には、歩行可能な曝露者が一番先に除染所に来ることが予想されるため、迅速な乾的除染所設営完了は大きなメリットだと思います。また、出動人員を考慮し、最低人員の６名ですべての除染所設営を実施した場合でも、２０分以内にすべての除染所設営を完了できるようになりました。訓練を積んだ隊員６名で実施すると１５分以内で設営完了することができました。

６　おわりに

特殊災害用資機材コンテナ導入を機に、当消防本部では「ＮＢＣ災害活動マニュアル」「特殊災害用資機材コンテナ資機材設営マニュアル」を策定し、現在、研修や訓練を通じて活動の徹底を図っているところですが、他にも良い資機材や良い活動要領があり、まだまだ改善の余地があると思っています。

当消防本部では、幸いにも大規模なＮＢＣ災害はまだ発生しておりません。ＮＢＣ災害事例は数が少なく、災害事例や訓練を通じて得られた課題や教訓を情報共有することがＮＢＣ災害対応能力向上には必要だと感じ、今回は少しでも参考になればとＮＢＣ災害対応としてその一部紹介させていただきました。

また、ＮＢＣ災害対応については隊員の安全を確保することは当然ですが、要救助者の予後も考慮し、要救助者の救出・救護を第一に考えた活動をする必要があると思います。それぞれの消防機関の規模や資機材も違えば、それぞれの地域特性も違います。限られた人員や資機材を活用し、工夫して要救助者の救出・救護を第一に考えた活動をすることが今後のＮＢＣ災害対応能力向上には必要なのではないでしょうか。

２０１９年ラグビーワールドカップが日本で開催され、豊田スタジアムが使用されることになり、当市が開催都市の１つになることが決定しています。ＮＢＣ災害対応については、資機材や活動要領も含め、まだまだ発展途上だと思っていますので、今後も他消防機関等と情報共有を密にし、訓練を通じて改善し続けることで、いつ起こるかわからないＮＢＣテロ災害に備えたいと考えています。

現職

豊田市消防本部　足助消防署　消防１課　救助警防担当（兼任救助隊）

職歴

平成　９年　４月　　豊田市消防本部採用
平成１１年　４月　　中消防署　特別救助隊
平成１２年　４月　　南消防署　救助警防担当（兼任救助隊）
平成１６年　４月　　中消防署　救助警防担当（兼任救助隊）
平成１９年　４月　　愛知県防災航空隊
平成２２年　４月　　中消防署　高度救助隊
平成２３年　２月　　消防大学校第４回ＮＢＣ・特別高度救助コース入校
平成２７年　４月　　現職

ＮＢＣ災害対応における近隣市との連携強化について

枚方寝屋川消防組合消防本部
消防司令補　　池田　　亮

1　はじめに

現在、大阪府では大阪府域の救助業務について大阪府下消防本部が協同して研究等を行い、救助活動力の充実強化を図るとともに、広域災害での連携を一層強化することを目的にRESCUEﾈｯﾄﾜｰｸOSAKAを設置し、平成24年度から研究発表及び意見交換会を実施、平成27年度からは上記に併せ救助技術・知識の向上を目指して、研修・合同訓練を実施しています。

また、大阪府では大阪府下消防本部を４ブロック（北、中、東、南の４ブロック）に編成しており、当消防組合の所属する東ブロック（大阪東部の６消防本部（局）により構成）については、平成21年度から、東ブロック救助隊全体のレベルアップを図り、災害現場活動に寄与すると共に救助技術の充実強化を推進することを目的に毎年救助研修会を実施しています。

平成27年度、当消防組合が企画しました東ブロック救助研修会では、今年度の第19回全国消防救助シンポジウムのテーマ同様、「ＮＢＣ災害対応能力向上」を取り上げました。当消防組合だけでなく東ブロック消防本部全体のＮＢＣ災害への対応強化のため、各消防本部から総勢約100名の救助隊員が参加し他市での取り組みや災害対応の方法、ＮＢＣ災害対応資器材の保有状況、出動体制、マニュアルの作成状況の発表の他、グループディスカッション等を行い認識の統一を図りました。

さらに、東京消防庁特殊災害課から講師を招き、講義を受講するなど、一人ひとりの問題意識の向上、組織として改善すべき点の発見に繋がり、応援出動等で活動を共にする際のＮＢＣ災害が身近であることを再認識する良い研修会となりました。

大小様々な消防組織がある中、昨今多発するテロ等の脅威に対向するためには、近隣市との連携強化を推し進めることが最も重要であるとの見解を基に本研修について発表します。

2　当消防組合の概要及びＮＢＣ災害対応

⑴　当消防組合の概要

ア　市勢

当消防組合の管轄する枚方市、寝屋川市は大阪府北東部に位置し、京都府と隣接しています。淀川水系に接した地の利は、古来より東海道五十七次のひとつとして栄え、交通の要衝として発展してきました。現在は京阪神のベッドタウンとしての役割を担い、管轄面積は89,82㎢であり、管轄人口は約64万３千人となっています。

イ　体制

１本部３消防署15出張所で組織され、総職員数639人の体制で管内の災害に備

えています。

各消防署に専任救助隊45名（うち１署は高度救助隊15名）を配備、３交代制（１小隊５名）で勤務し、派遣実績はないものの国際消防救助隊としても６名を登録しています。さらに阪神・淡路大震災への応援出動を始め、緊急消防援助隊として兵庫県豊岡市の水害、ＪＲ福知山線脱線事故、東日本大震災、そして今年度発生した熊本地震へも各部隊を派遣しています。

ＮＢＣ災害対応に関して、消防大学校ＮＢＣコース、大阪府立消防学校専科教育特殊災害科を始めとする各課程への派遣、並びに毒劇物取扱主任者、酸欠・硫化水素取扱主任者等の各資格取得に係る講習、その他研修等への派遣を実施しています。

⑵　ＮＢＣ災害発生時の出動体制

特殊災害対応車（右図：コンテナ積み替え式）を高度救助隊が運用しており、除染シャワーをはじめとする特殊災害に係る資器材の運搬を行います。

また、①「警防計画適用の毒劇物（危険物）施設での災害発生時」、②「毒劇物警戒指令によるもの」、③「集団災害としての指令によるもの」という３種別での出動体制をとっています。それぞれ、第一出動の車両台数は、①で14台、②で４台、③で14台となっています。

これまでの災害活動事例は、硫化水素自損事案のみとなっています。（レベルＤ対応）

⑶　当消防組合の課題と対策

ア　救助小隊は、剤が確定するまでは、レベルＡ装備でホットゾーンにおいて活動ができる唯一の小隊であります。現有の資器材、限られた人員であらゆる特殊事案に対応しなければなりませんが、現在の取り組みでは、規模、事案ともに限られた状況にしか対応できないため、さらに細かい部分にも目を向けて、活動マニュアルや要領の作成を進めています。

イ　消防小隊の活動は、現場直近体制を取っており、活動内容は広く、多岐に渡るものであり、特に専門的な知識や技術が必要となる中でそのレベルを維持するのが難しいものとなっています。

当消防組合では、毎年、各消防署（３署）において特殊災害訓練を実施していますが、管内での現場対応に伴い１つの消防署を２分割した訓練体制となるため、災害に応じた出動隊数や訓練内容に制限があり、訓練規模が縮小していることが課題として挙げられます。その為、消防本部が企画する特殊災害訓練を１消防署対象に

毎年週休日で実施する事により、消防署毎での訓練成果の確認及び中隊規模での訓練を行うように取り組んでいます。

ウ　資器材の一部管理が交替制勤務職員ではないため、夜間・休日等での発生時に少し時間を要する場合があります。また、乾燥砂を使用した除染においても、当消防組合では常時保管はしておらず所有会社と協定を結んでいる体制のため、搬送に時間を要するとともに、搬送車両の手配（特に夜間・休日）にも時間を要します。

対策として、資器材管理の一元化及び早急な連絡体制の確保を進めています。

3　研修会について

⑴　目的

近年、災害は複雑化・多様化しており、手法においては一定の形やルールといったものは決まっていますが、資器材、マニュアル、活動要領は各消防本部において様々であります。政令市のような大きな組織以外では、資器材や活動人員等に限りがあるため活動には限界があります。つまり近隣市との連携強化を推し進めることが最も重要なのです。

本研修会を通じて他市での取り組みや災害対応の方法等を東ブロック消防本部内で共有・検討すると共に、各消防本部における取り組みを互いに理解する事で、様々な課題を抽出し、広域的な応援出動時に活動を共にするための共通認識を作る事を目的に実施しました。

⑵　研修会の流れ

ア　基礎活動概要

当消防組合の高度救助隊長によるＮＢＣ災害の基礎活動概要の講義を実施。専門知識が必要、目に見えない、被害が広範囲等の特殊性や防護資器材、除染資器材、検知資器材等の特殊性について等、ＮＢＣ災害の概要と特徴を講義することで内容の復習を行いました。また、当消防組合の活動体制についても発表を行いました。

イ　グループディスカッション

(ｱ)　各消防本部の現状と課題

本研修会を開催するにあたり、ＮＢＣ災害対応における東ブロック各消防本部の取り組みや保有資器材について事前アンケートを実施しました。

各消防本部の代表者が事前アンケートを基にＮＢＣ災害

対応に係る消防本部の現状と課題を発表した後、各班に分かれ、そのことについてグループディスカッションを実施し各班の意見を出し合いました。

以下にディスカッションで出た意見を抜粋します。

・消防小隊のレベルを救助小隊が率先して上げていくべき
・指令センターの判断能力の向上が必要
・有事の際に備えて関係機関の連絡体制を強化するべき
・まずは東ブロックの応援体制を確立するべき
・東ブロック各消防本部の保有資器材の把握が必要

(ｲ)　レベルＡ活動の検討

事務担当課が４つの課題を提案し、各班においてグループディスカッションを実施し、各班の意見を出し合いました。

以下に各課題とそれに対する意見を抜粋します。

〇簡易検知方法及びホットゾーン設定について
・物質を検知できれば活動方針（装備、搬送病院等）が変わる
・検知とサンプリングのどちらを優先するべきか
・ゾーニング資器材について（コーン、立ち入り禁止テープ、ロープ等）

〇救助活動及び危険排除について
・多数要救助者の搬送方法について（毛布、ブルーシート等の活用）
・救出優先順位（剤からの距離等）
・物質の状態（三態）による拡散防止方法の違い

〇ホットゾーン内状況把握について
・確認した内容の新たな伝達方法（携帯電話、フェイスタイムの活用等）
・優先すべき情報（要救助者数、物質の状態、拡散状況、被害の原因等）

〇レベルＡの主任務について
・情報収集と救出活動のどちらを優先すべきか
・各活動の優先順位

ウ　まとめ

各グループディスカッションを実施後、消防本部毎での意見をとりまとめ消防本部の現状や方向性を基に「各消防本部の対応と応援側に求めるもの」について発表を行いました。

以下に発表意見を抜粋します。

・現有の資器材を考慮すると、除染資器材が不足している。
・進入統制ラインと消防警戒区域の設定は出来るが、ホットゾーン内での活動は応援が必要である。
・耐用年数を超えるレベルＡ防護服を使用せざるを得ない状況であるため、救出活動は行わず情報収集を実施する状況である。
・今回の研修により、資器材（検知資器材）の更新や新たな購入（９リッターボンベ等）を検討する。

エ　外来講師による講義

東京消防庁警防部特殊災害課ＮＢＣ災害対策課により「実災害対応経験を踏まえ

た教訓等」と題して、東京消防庁の現状や実災害での現場対応などについて講義していただき、また、講義の最後には質疑応答の時間を設け、規模は異なりますが東京消防庁から見た各消防本部の課題や疑問等についてご意見をいただきました。

多数の質問に対してとても分かりやすく丁寧な回答を頂き、ＢＣ災害が発生した場合の活動体制等、参加した救助隊員にとってとても参考になりました。このような講義を東ブロックの救助隊員が同じ場所で受講できたことは現場での共通認識にも繋がり、有意義な時間を過ごすことが出来たと感じます。

事案がほとんどないから準備をしないのではなく、いつ発生するかがわからないからこそ準備や訓練が必要です。このことを怠れば、予測できることに対処しない、いわゆる「消防責任」を果たしていないことに繋がりしっかりとした対応が必要です。この特殊な災害に直面した場合でも他の災害同様に、円滑な現場活動を行えるよう、普段からの準備や活動イメージを持っておく事が重要であると痛感しました。

⑶　研修会での成果及び今後の展望

このＮＢＣ災害対応能力向上というテーマについては、特殊な資器材がいる、特殊な知識がいる、活動自体も他の災害とは全く異なり、最も災害事案発生率が低い（事例が少ない）ということで経験則がなく、国レベルにおいても、日々その対応については変化しており、正解の見えにくい活動形態となっています。

それが故に、研修課題として扱いにくいとして避けられてきたＮＢＣ災害を今回の研修会で取り上げ、基本から再復習し、事前アンケートにおいて消防本部の現状を把握した上でのディスカッションを実施することにより、現在、それぞれ違う規模の各消防本部がどのような事案に対応でき、どのような事案に対応できないのかを再認識できました。

研修会実施後のアンケートでは、「これからは、図上訓練に留まらず、実働訓練を実施して行きたい」との各消防本部の救助隊員の意識の高揚や、「これまで耐用年数を超えた資器材をそのままにしていた状態を改善した」、「未作成のマニュアルを策定した」等の組織としての消防力の向上にも繋がったとの報告もありました。

消防本部の規模や所有資器材による現場対応能力の違いはあるものの、研修会が始まると参加隊員の知識や個人的な取り組み、そして何より人命救助という熱い気持ちは同じであると感じることができました。研修会の目的でも述べたように、規模の小さな組織では、資器材や活動人員等に限りがあるため、近隣市との連携強化を推し進めることが最も重要であります。本研修会を実施する事により、目的であった連携強化を大きな一歩として推進できたと強く思い、今後も連携強化に向け邁進して行きたいと考えます。

今後は、この研修会を通じて気付いた課題に対して、参加した個人が問題意識を持ち、その問題を組織に提議し、実行できるところから実行していくことで、今年度のテーマである「ＮＢＣ災害対応能力の向上」に繋がり、さらには、どんな大規模災害に対しても立ち向かっていける、政令指定都市を含めた大阪府全体の連携強化に発展することを期待します。

現職

寝屋川消防署　警備課　救助担当係長（特別救助隊　係長）

職歴

平成１４年　４月	枚方寝屋川消防組合消防本部採用	
平成１５年１０月	寝屋川消防署	特別救助隊　係員
平成２０年　４月	総務部人事課	主任
平成２４年　４月	寝屋川消防署	特別救助隊　主任
平成２６年　４月	枚方消防署	高度救助隊　主任
平成２８年　４月	現職	

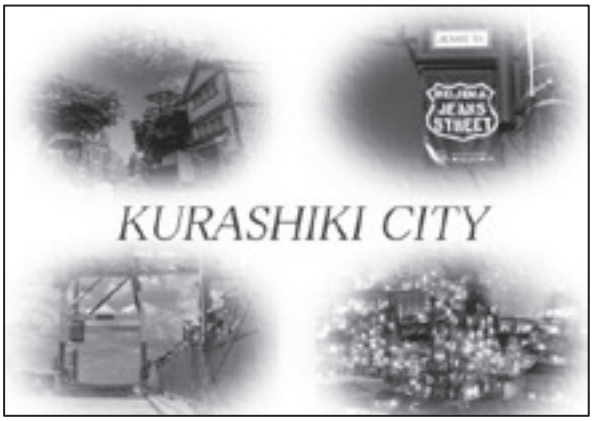
狭隘空間Ｃ災害～油送船からの救出～

倉　敷　市　消　防　局
消防士長　　黒川　楽

1　はじめに

本市は，岡山県の南端に位置し，総面積３５６㎢で，そのうち２９㎢の石油精製を中心とした水島工業地帯を抱え，産業や物流の拠点都市として重要な地位を占めるに至っています。また，国際観光都市のシンボルでもある白壁の街並みが広がる美観地区や，大原美術館があり，文化と観光のまちで人々に愛される中核市として発展を遂げています。

本年５月には，伊勢志摩サミット(主要国首脳会合)に関連し，Ｇ７教育大臣会合が倉敷市で開催されました。各国の要人，観光客を迎えるにあたり，関係機関，事業者や市民に理解と協力を呼びかけ，テロやＮＢＣ災害に対して一層の強化を図りました。その後も検討と対策を常に行い,「災害に強く安心して暮らせるまちづくり」に向けまい進しているところであります。



当局では，警防課，各署救助隊員で構成された「ＮＢＣ災害作業部会」を設置し，過去の事例や，平成２５年度消防・救助技術の高度化検討会報告書等を基に，装備，資機材，活動要領の見直しを継続して行っています。

そこで，管内で発生したＮＢＣ災害事例に加え，今後発生する類似事案に対し，安全，確実，迅速な活動が行えるよう検討課題に係る事後検証と取組みを以下のとおり紹介いたします。

２　救助事例

（１）　概要

本市地先海域を北進中の油送船（１００ｔ級ケミカルタンカー）内で，残留したガソリンをストレーナーから抜出す作業中に男性１名が意識不明となり出動したもの。

事故発生場所

油送船

（２）　覚知日時

平成２１年８月２７日(木)　０９時０９分　救急出動

〃　　０９時４６分　ガス酸欠事故出動

（３）　発生場所

岡山県倉敷市南方海域　水島航路

（４）　気象状況

天候　晴れ，気温　２９℃，風向　南南東，風速２ｍ／秒，

潮汐　下げ潮

※倉敷地域気象観測所測定値，海上保安庁潮汐表から

（５）　出動隊

ア　倉敷市消防局

第一出動・・・指揮隊―１隊，消防隊―２隊，救急隊―１隊

増強出動・・・救助隊―２隊，消防隊―１隊

出動隊員　２０名

イ　医療機関

ドクターヘリ　１機

医師１名，看護師１名

ウ　水島海上保安部

船舶３艇

出動隊員　１５名(内１名救急救命士)

エ　警察

出動隊員　４名

（６）　活動状況

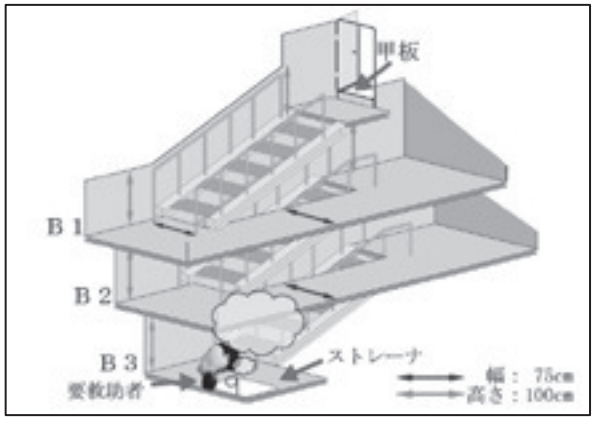
通報を受けた水島海上保安部救難隊員が巡視船で救助に向かう。病院搬送依頼を受

け，当局から救急隊と消防隊が管内にある高島港公共岸壁に出動する。

Ｂ３貨物油ポンプ室の最下層にあるストレーナーに要救助者がいることを確認する。貨物油ポンプ室入口付近に，ストレーナーから漏洩した可燃性ガスと，ビルジ槽に長期滞留する汚水により発生した硫化水素を検知する。一刻を争う状況であったが，多くの活動障害と二次災害の危険が混在したため油送船をえい航し，岸壁に着岸させ救出することを決定する。この時点で，ガス酸欠事故に移行し高度救助隊を出動させる。

増強出動した高度救助隊が化学防護服を着装し，送排風機で環境改善を行いながら進入する。ターポリン担架での引きずり救助法で救出するが，狭隘かつ３層にわたる急な階段を経路とするため搬送に時間を要す。各機関が総力を挙げて救出するが，医療機関により死亡が確認されるという痛ましい災害となった。

貨物油ポンプ室入口



貨物油ポンプ室の状況

（７）　可燃性ガス測定器による測定値

酸素濃度　・・・１６％

一酸化炭素・・・１１０ｐｐｍ

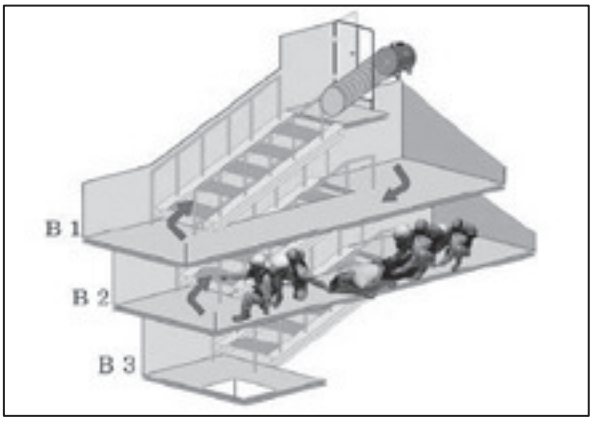
可燃性ガス・・・２５％ＬＥＬ

硫化水素　・・・４．５ｐｐｍ

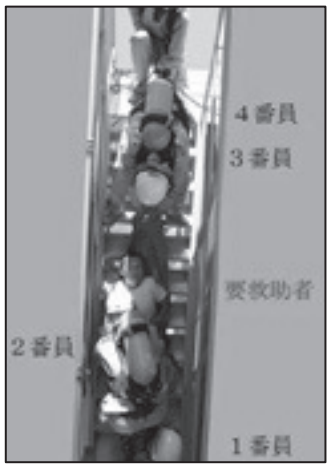
3　検討課題

（1）　救出方法

貨物油ポンプ室の床面は，さび止め加工が施された縞鋼板であるため，救出に使用したターポリン担架での引きずり救助法では，摩擦抵抗が救出の妨げとなりました。また，要救助者（男性，１７２㎝，９５kg）と進入隊員４名が縦列となり，狭隘な経路と，急な階段での搬送に時間を要しました。



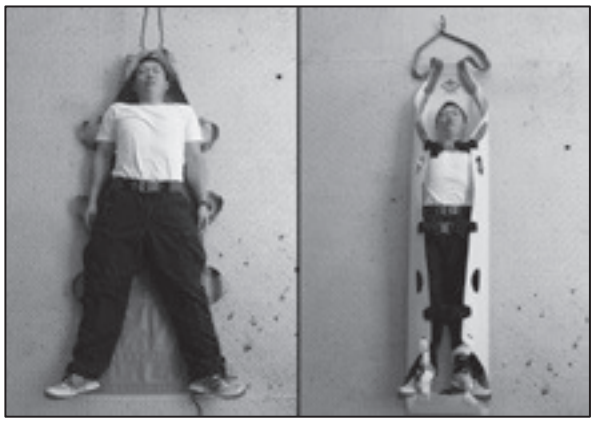
現場活動状況図



現場活動状況（再現）

近年，瓦礫現場や狭隘空間での搬送資機材としてスケッドストレッチャーによる引きずり救助法が普及しています。そこで，本件現場を再現し搬送方法について検証を行いました。

化学防護服を着装してのスケッドストレッチャー付属ベルトの縛着は容易ではありませんが，要救助者の保護という観点では非常に優れています。



ターポリン担架とスケッドストレッチャー収容状況

階段での搬送はスケッドストレッチャーの特性である柔軟性と耐久性に富んだプラスチックの性質により摩擦が少なくなり，隊員の疲労が軽減されました。また，隊員

２名での搬送が容易となる結果となりました。活動時間の短縮に繋がり，十分な効果が期待できる救出方法です。

スケッドストレッチャー搬送要領

（２） 化学防護服の保護

検討課題（１）で紹介した救出方法の中で懸念されたことが，擦れによる化学防護服の損傷です。また，主要構造が金属でできた油送船は，エンジン室の熱が伝導し，隣接した貨物油ポンプ室の床面や，手すりにも蓄熱されていました。高温になった金属や，鋭利なものに接触すれば化学防護服の効力が失われ大変危険です。

そこで，高濃度の可燃性ガスを検知した場合や，火災に移行した場合等の安全措置である化学防護服の上に防火衣を着装する身体防護措置で検証を行いました。

１　長靴に防火下衣を設定しておき，化学防護服を着装する。 ※軽量である再利用不能化学防護服(ガス体は透過するタイプ)で検証。	
２　１で設定しておいた長靴を着装する。長靴と化学防護服裾に目張りをする。	

3　防火下衣を着装する。サスペンダーで防火下衣を支持するよりも，腰ベルトを締める方が，活動後の隊員除染や脱衣の遅延が軽減される。手袋と化学防護服袖に目張りをする。	
4　防火上衣を着装する。当局仕様ではベルト通しに安全帯を必ず設定する規定となっている。狭隘空間での活動は安全帯が突起物に引っかかり退避できなくなる等の危険性があるため注意する。	
5　化学防護服を完全に着装し，オーバーグローブを着装する。狭隘空間の場合は内容量４．７Ｌボンベを選定し，指揮者は必ず活動時間を把握しておく。	
6　身体保護措置でのロープ確保姿勢。	

7　身体保護措置での活動状況。	
8　関節部の保護として肘，膝パッドの着装がより効果的である。	

一瞬の油断で命を落とす可能性が極めて高い環境下で，化学防護服の損傷危険が軽減されるということは，活動の範囲が広がり，迅速な救助活動に繋がります。しかし，防火衣には金属製のファスナーやハトメが施され，塩素等の剤によっては腐食します。また，高濃度な可燃性ガス環境下では，防火衣を水で濡らす静電気発生防止措置を行わなければなりません。装備の性能や限界を十分に理解しないまま活動を行うことは大変危険であります。ＮＢＣ災害の実態を早期に把握し，適切な防護措置を講じる必要があります。

（３） 熱中症

炎天の季節と，貨物油ポンプ室温上昇により，進入隊員の熱中症に十分注意する必要がありました。化学防護服着装時に，熱中症になれば，注意力が散漫となり，自分の置かれた環境を認識できなくなります。また，（２）で紹介した身体防護措置を行えば体温上昇の更なる注意が必要となります。熱中症は，各本部でも必須の安全管理対策として取組まれていると思います。

当局では，各種化学防護服着装時において，冷却ベストを着用しています。的確に腋 窩動脈を冷やすことと，体温上昇を防ぐことができれば，化学防護服着装時においても体内発熱量を抑えることが可能となります。ＮＢＣ災害では各隊員が必ず着用する標準装備として検討を進めています。

冷却ベスト

また，活動が長期化する場合は，化学防護服を脱衣させ，熱放出が可能な環境を作る必要があります。体力を維持するために，隊員の活動時間と休憩をコントロールするシステムを取入れています。これは，夏季の火災現場や，重作業が続く際にも行っています。ＮＢＣ災害では，必ず危険区域から離れた風上に設定し，活動隊員の体調管理や化学物質の持込みを監視する安全管理員を配備することとしています。

活動隊員控え所

（4） 関係機関との連携

本件発生前から交流があった海上保安部救難隊員の海技や専門知識により活動方針を決定することができました。

大規模なＮＢＣ災害となれば，公的機関だけではなく，多くの機関との連携を想定しておかなければなりません。我々人命救助に携わる者は，どこまでを想定し，どこまでの訓練と対策ができているかが，対応力そのものであります。当局では，様々な災害を教訓に，関係機関との訓練を一過性のものではなく継続して実施しています。同じ志を持つ者が，その都度出る問題や課題に対し検討を行うことで，各機関が強い絆で結ばれ，顔の見える関係を構築しています。

警察・自衛隊との連携訓練

ＪＲ西日本との連携訓練

石油コンビナート総合防災訓練

おかやまＤＭＡＴ連携訓練

（5） ＮＢＣ災害の教育

本件は，「船長が倒れました。」との通報を受け，水島海上保安部が初動対応を行いました。初動からＮＢＣ専門部隊が活動できることは極めて少なく，直近のポンプ隊，救急隊であり，時には事業者や市民であります。

目の前に要救助者がいれば必ず助けるという情熱はもちろん必要です。しかし，ＮＢＣ災害は，知識がなければ活動できず，救助者が暴露し死にいたるというケースが

あります。現代社会においてＮＢＣ災害は「必ず起こる災害」として浸透させる必要があります。

当局では，若手職員１人に対し，中堅職員１人が指導者となり，必要知識や足りない知識を見える化，均一化するための「人材育成プログラム」を継続的に行い，組織力の強化を図っています。ＮＢＣ災害の分野では，検知資機材や，化学防護服等に，触れる時間と環境を整えることで若手職員に自主性，責任感が育まれています。

危険区域内での基本訓練

除染訓練

また，岡山県では，救助担当者研修会を定期的に行っています。数少ないＮＢＣ災害の事例発表，意見交換及び情報交換等を行い，県内各１４消防本部が限られた資機材を有効利用する術を検討しました。現在では，この学びの場が消防広域応援体制の「備え」として成果を上げています。

大型除染システム取扱い訓練

除染訓練

４　おわりに

各国から多数来訪する国際的な集いの危機管理は決して開催地だけの問題ではありません。無差別に狙う卑劣なテロや，五感では認識できない危険が潜むＮＢＣ災害と戦う準備と覚悟が，我々救助隊員に求められています。

私の紹介した内容は，準備に対しての小さな１歩かもしれません。しかし，複雑多様化する災害が頻発する今日では，多くの仲間が１歩を踏み出しています。これからも歩みを止めることなく全力で前進します。

最後に，本件で亡くなられた方のご冥福を心からお祈りいたしまして私の発表とさせていただきます。

現職

倉敷市消防局　倉敷消防署　高度救助隊　国際救助隊登録隊員

職歴

平成１６年　４月　倉敷市消防局採用
平成１９年　４月　倉敷消防署　特別救助隊
平成２１年　８月　倉敷消防署　高度救助隊(発足)
平成２２年　４月　玉島消防署　特別救助隊
平成２６年　４月　倉敷消防署　高度救助隊
平成２８年　４月　現職

Ｃ災害事例を教訓としたこれまでの取り組みと Ｒｅテロ対策の考察について

東京消防庁
消防司令補　宮本　雄佑

1　はじめに

東京消防庁では、ＮＢＣ災害に対応した専門部隊として、平成２年から消防車両２台、隊員８名で編成された化学機動中隊を順次整備するとともに、平成１４年及び２５年には、ＮＢＣ災害に特化した消防救助機動部隊を整備、現在は化学機動中隊９隊、機動部隊２部隊を中心に都内のＮＢＣ災害に備えている。

専門部隊を配備して以来、小規模なＣ災害から地下鉄サリン事件などの大規模な災害に至るまで多様な災害を経験する中、活動上の教訓あるいは社会情勢などを踏まえ逐次活動基準を見直し、教育指導体制の充実強化を図ってきた。

本稿では、多発した硫化水素事案を教訓とした活動対策の見直しにスポットを当て、事例を踏まえた対応上の課題と活動対策の概要を説明する。また、同種災害を想定した訓練における指導結果から、訓練指導上のポイントを紹介する。

加えて、東京２０２０大会を見据えたＲｅテロ対策についても触れていく。

原稿要旨

■ 硫化水素事案から得られた教訓と活動対策

■ Ｃ災害対応訓練から得られた訓練指導上のポイント（検討事項抽出）

■ 東京２０２０オリンピックパラリンピック競技大会を見据えた Ｒｅテロ対策の考察

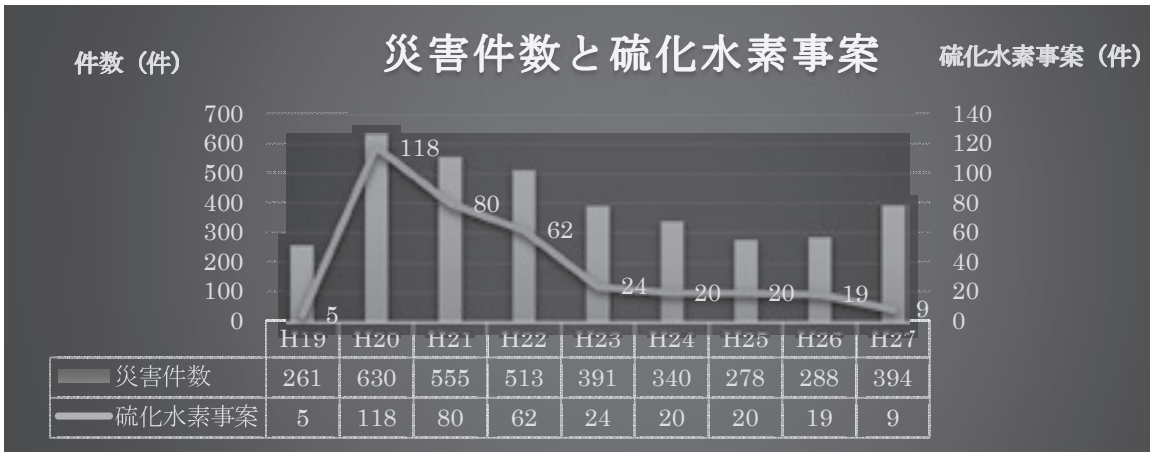
※　Radiological（放射性物質）、Explosive（爆発物）の頭文字から、放射性物質を含んだ爆発物を使用したテロ行為の事である。

２　多発した硫化水素事案　－得られた教訓と活動対策－

２－１　硫化水素事案件数の推移

平成２０年から約３年間、東京消防庁管内では硫化水素を発生させる自損事故が多発した（下図参照）。当時、切迫した人命危険のあるＣ災害を経験した職員は少なく、化学機動中隊に加えて三本部機動部隊（以下「三本ハイパー」という。）が災害状況に応じて出場し、災害活動や指揮本部長への助言等を行った。

事例の少ないＮＢＣ災害であるが、下図のとおり同部隊では多くの類似災害に従事した。この災害では、傷者救出から除染までの一連の対応をはじめ、訓練でも想定していない活動事象が発生し、この実災害の教訓が活動対策を見直す契機となった。



	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
災害件数	261	630	555	513	391	340	278	288	394
硫化水素事案	5	118	80	62	24	20	20	19	9

２－２　得られた教訓

この種の災害の出場体制は、ポンプ隊２隊、救急隊１隊、特別救助隊１隊（要救助者ありの場合）、指揮隊、化学機動中隊の計７隊であり、現場に最も早く到着する隊は、部隊配置数が最も多いポンプ隊である。この災害では以下のような活動上の問題が生じた。

■ポンプ隊の活動

・ポンプ隊にはセパレート式の防護衣が数着配置されているのみで、災害対応するには防護装備が不十分であった。

・救出から除染までの一連の活動訓練が不足し、実災害の経験もないため、ポンプ隊の任務は情報収集が主となり、救出活動は化学機動中隊の到着後になった（訓練時も同様）。

■防護衣の選択

当時の活動基準では、危険な区域内の活動は一律にレベルＡ化学防護衣（以下「レベルＡ」という。）での活動となっていたが、以下の活動上の危険性が発生した。

・狭い空間での救出活動は困難であり、レベルＡによる損傷危険があった。

・ベランダから建物内部へ進入する災害では、積載はしご

セパレート式防護衣

進入に消極的な活動(訓練)

狭隘空間での活動

立体的な進入活動

や単はしごの活用など、これまでの想定にはない立体的な活動となり、レベルＡでの活動は危険が伴った。

・ドアが施錠され、内部進入するために破壊器具を用いた際、レベルＡでは防護衣の損傷危険があった。

■除染

・傷者を除染する際、除染テントでは設営に時間を要するため、他の除染手段が必要となった。

・一般隊に対する除染訓練は実施していなかった。

上記問題を契機に、迅速な救出をはじめ、現場に応じたゾーニングと防護衣の選択、効率的な除染要領など、Ｃ災害対応要領は、現場の規模や状況に応じて柔軟に対応する、より実戦的な内容へとシフトした。

破壊活動を伴う活動

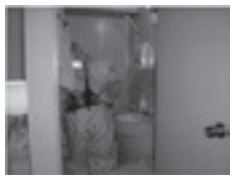
除染テントでの除染状況（訓練）

２－３　防護装備の強化とマニュアルの改正

当時のマニュアルは、大規模な施設事故やテロ災害を想定していたため、危険区域（ホットゾーン）はレベルＡ、除染区域（ウォームゾーン）はレベルＢ化学防護衣（以下「レベルＢ」という。）という画一的な対応であった。このため、レベルＡを持たないポンプ隊は、許容濃度以上のガスがある危険区域内では活動ができなかった。

そこで、新たな防護衣の配置計画により全てのポンプ隊に安全性能が向上した上衣とズボンが一体型となったレベルＢを順次配備した。そして、配置が完了した時点でマニュアルを改正し、一定の条件に基づき傷者の救出活動を可能とした。

一体型レベルＢ



レベルＢでの活動状況

レベルＢで救出活動に着手する条件

	先着ポンプ隊の状況判断
Ⅰ	・要救助者がいる場合で、かつレベルＡが現場にない(未着) ・原因物質が硫化水素、塩素、アンモニア、一酸化炭素、二酸化炭素である又は、身体に直接高濃度の圧縮ガス等に暴露する危険がない場合 ・可燃性ガスの数値に変化がないこと

	指揮本部長の判断
Ⅱ	・ＮＢＣ専門部隊の助言に基づき、災害状況からレベルＢで対応できると判断した場合 ・レベルＡでは活動危険が伴う高所作業や狭隘区域への進入時等（防護衣の安全性能と活動の危険性を対比して判断）

レベルＢで活動

レベルＢで活動可能とした判断要素

１　レベルＢはセパレート型から上下一体型の防護衣となり、気体に対する安全性能が飛躍的に向上したこと。

２　空気呼吸器がすべて陽圧方式となり、面体と防護衣の隙間から外気が流入する危険性が無くなったこと。

レベルＢで活動する際の注意点

レベルＡとの最大の違いは、「面体を含む呼吸器全体が防護衣の外部に露出している」ことである。

したがって、面体が接触等によりズレた場合には極めて危険であり、救出活動時や狭い空間では特に注意を要する。

また、腐食性のある物質に直接暴露される危険性がある場合には、呼吸器自体が損傷する恐れがあるのでレベルＢは選択できない。

２－４　その他の対策

ア　レベルＡでは活動危険を伴う現場への対応

高所進入や破壊活動を伴う実災害が発生したことを踏まえて、レベルＢで対応する同種災害の想定訓練を導入し、対応要領の習熟を図っている（右写真参照）。

高所進入の訓練状況

イ　簡易的な除染場所の設定

除染を行うための設備として、除染シャワーやテントが普及している（右写真参照）。

各種除染設備

しかし、設営には時間がかかり、除染隊（右下写真参照）の要請から現場到着まで時間を要する（訓練結果から設定完了まで約１時間と推定される。）。

除染隊（除染設備積載）

多数の傷者を除染する災害には、除染設備の設営は必須であるが、傷者の少ないＣ災害では、迅速な除染活動が重要である。その方策として防水シートを活用した対応要領を検討した結果、訓練を通じて現場に活かされている（下写真参照）。

※その他にシャワー室等を備えた除染専用車両が都内に５台配備されている。

除染活動の訓練状況

実災害での迅速な除染活動

共同住宅の共用廊下

共同住宅の敷地内

建物と建物の間

２－５　救命を目的とした除染活動

除染活動は、地下鉄サリン事件での二次災害（受傷事故）を契機に活動マニュアルの中に明記された。硫化水素事案が発生する以前のＮＢＣ訓練では、意識のない傷者は汚染状況を確認することなく、一律に衣類を切断し、全身を洗い流す除染方法であった。

しかし、硫化水素事案では原因物質が全身に付着していることは稀であり、人命危険が切迫しているケースがあるため、汚染状況に応じた迅速な除染が検討された。

現在では、以下の除染の目的を基本に、汚染状況に応じた除染を実施している。

除染の目的

目的１：傷者自身の悪化防止（薬傷や気体吸入等）
目的２：傷者に付着した有害物質による二次災害の防止（汚染の拡大防止含む）
※　医療機関収容のため（Ｃ災害の場合、脱衣させていることが収容の必須条件となる場合がある。）

受傷状況に応じた迅速な除染要領

１：意識のない傷者は下着も含めた衣類全てを離脱させる全部乾的除染を実施する。
２：基本は乾的除染とし、視認により体表面汚染が認められれば水的除染を実施する。
３：優先的に、ふき取り可能なものはふき取る（ふき取ることで容態を悪化させてしまう危険性がある場合は除く）。
４：汚染された部位を中心に水的除染を実施する。
５：原因物質が特定されている場合は、測定器やｐＨ試験紙による除染後の確認検査を実施する（検査可能な場合）。

２－６　臭気情報に基づく臭気確認

通報内容に臭気情報がある場合や、発災場所から災害原因が予想できる場合、臭気情報を得ることは災害実態の把握や災害の危険性を評価する上で重要な要素であり、ゾーニングの設定範囲を判断する指標にもなる。

臭気の有無や関係者からの情報、測定結果から進入統制ラインを設定し、共同住宅等の場合には避難誘導範囲の目安となる。人の嗅覚は測定器よりも敏感である（下表参照）ことから、関係者からの臭気情報を最大限に活用することで、安全な活動に役立てることができる。

各気体における測定下限値と臭気閾値の比較　　単位：ppm

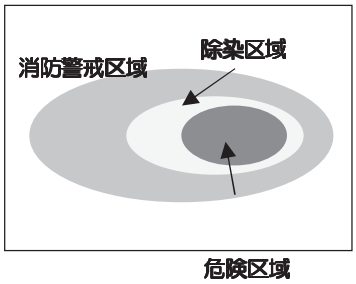
	硫化水素	アンモニア	塩　素
測定下限値	０．１（当庁保有の複数ガス測定器の場合）	５（当庁保有の吸引検知管式の場合）	0.2（当庁保有の吸引検知管式の場合）
臭気閾値	0.00041	1.5	0.049

永田・竹内：日環セ所報№17（1990）の閾値データより抜粋

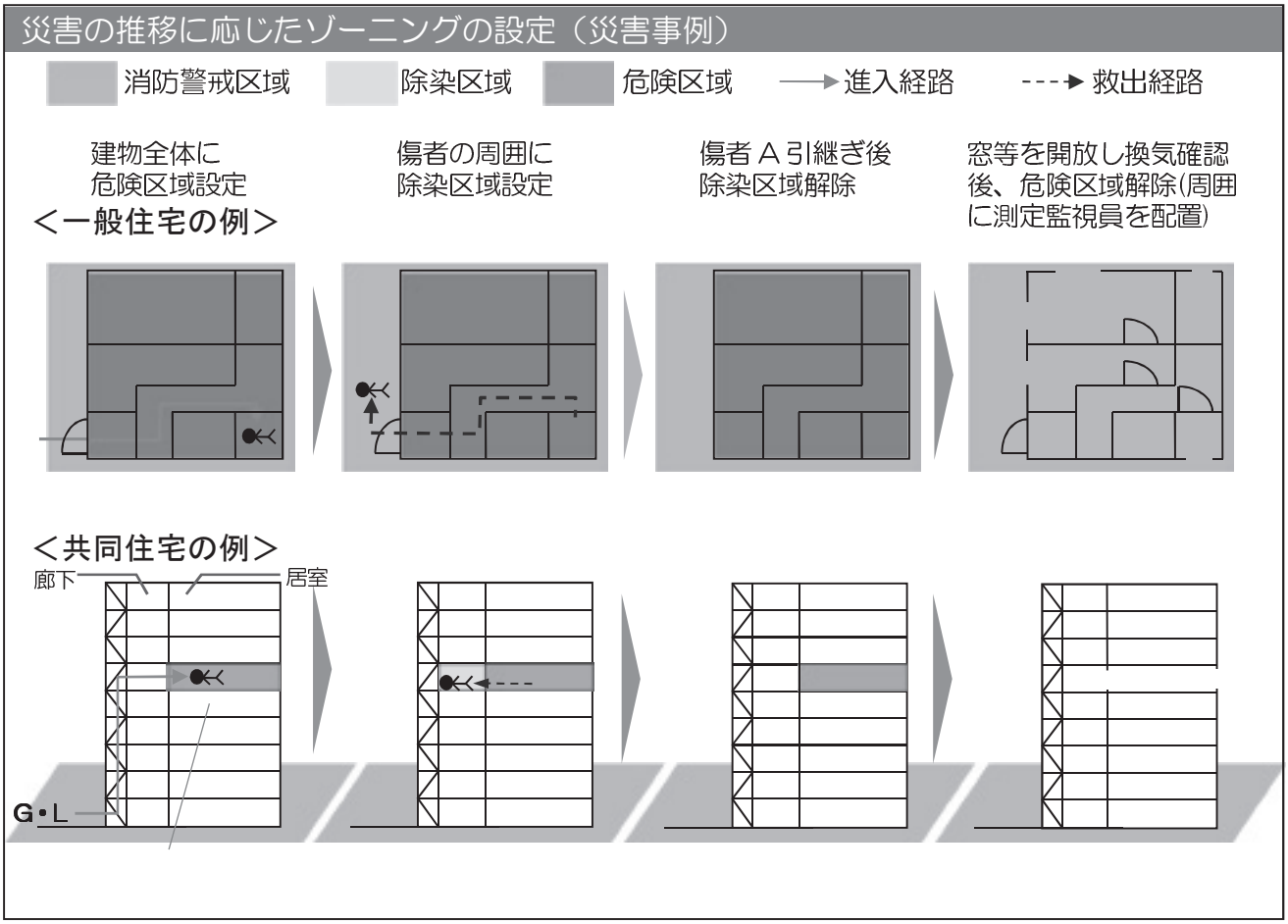
２－７　現場に応じたゾーニング

ゾーニングの目的は、危険な区域（範囲）を明確に示すことで、①区域内での活動装備を徹底する。②区域内での確実な進入退出管理を図る。③区域内での除染を徹底し汚染拡大防止と二次災害を防止する等の目的があるが、設定範囲は様々である。

テロ災害など大規模な災害になれば、数百メートル単位でのゾーニングも想定されるが、硫化水素事案のような現場では、建物単位や建物内の区画、傷者の位置等により設定した（下図参照）。



大規模災害時のｿﾞｰﾆﾝｸﾞ例



２－８　混合液体の希釈処分と環境改善【参考】

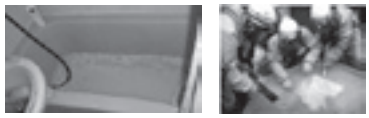
残された危険物質の処分は、工場などの施設であれば事業者に引き継ぐが、硫化水素事案などの混合液体が住居等に残されている場合、そのまま放置することができず消防が処分するケースもあった。当庁の処分方法と室内の環境改善方法を参考に示す。

混合液体の希釈処分方法

現場の浴槽や簡易水槽に水をため、混合液体を少しずつ水槽に加える。

下水道の下流側に測定員を配置し、臭気及び測定器によって監視する。

希釈しながらｐＨを測定し、基準値内を確認後下水へ廃棄する。※処分時には急激に有毒ガスが発生する場合があるので完全着装した隊員が実施し、周囲を測定器により監視する。



浴槽・水槽での希釈状況

希釈しながら下水へ廃棄

環境改善方法

有毒ガス発生源を排除したことを確認する。

排気口及び風下側に測定員を配置し臭気及び測定器によって監視する。（必要により窓閉鎖等の広報実施）

監視状況

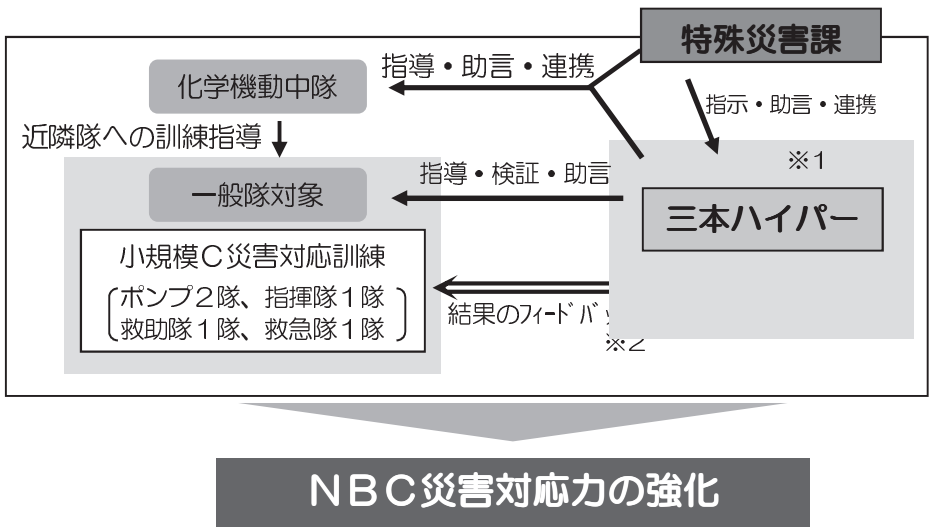
指揮本部長の指示に基づき窓等を開放し換気する。必要に応じて送風機や室内の換気扇、扇風機等を活用する。

強制換気状況

3　Ｃ災害対応訓練から得られた訓練指導上のポイント（検討事項）

3－1　訓練指導体制

硫化水素事案を契機として、主にポンプ隊や指揮隊等を対象に、小規模なＣ災害への対応力強化のため年２回連携訓練を実施する。想定は過去の事例をベースに下図の訓練指導体制により推進される。



※1
三本ハイパー、九本ハイパーが指導者となり教養を行う。

※2
訓練結果はとりまとめ参加隊へフィードバックする。

ＮＢＣ災害対応力の強化

３－２　Ｃ災害対応活動モデルの展示指導

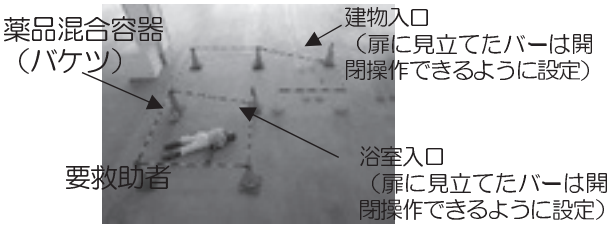
一般の部隊を対象とした訓練では、硫化水素事案など災害事例の多い想定で訓練を実施している。この訓練を実施する前に、事前教養としてＣ災害対応要領の基本的な活動モデル（以下「活動モデル」という。）を化学機動中隊、三本ハイパー、九本ハイパーが展示している。

この活動モデルの内容は、ポンプ隊２隊、８名編成の中隊が一般住宅で発生したＣ災害（１階浴室を発災場所とした硫化水素事案、要救助者１名）へ先着したとの想定で、出場時、現場到着時、救出から除染、活動隊員の脱出までの一連の基本行動を、ポイントとなる部分で指導者が活動上の留意点等について解説を加えながら展示する。この展示形式は硫化水素事案が多発した平成２１年に、その基本的な活動要領を一般の部隊にも周知するため、活動事例をベースに作成したもので、指導者の解説や展示方法に所要の改正を加えながら現在も継続している。

Ｃ災害の事例も少なくなり、災害を経験することができない状況下、この活動モデルにより基本的な対応要領を見て学ぶことができ、特に、実務経験の少ない若い隊員に高い指導効果を上げているので紹介する。

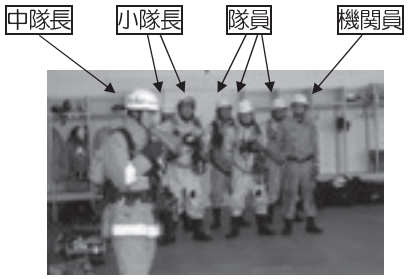
【展示全体図】

発災建物はロードコーンで表示し、あらかじめダミーと薬品混合容器（バケツ）を配置する（ロードコーンを利用することで建物内部の行動を見ることができる。）



【展示隊員と開始時の服装】

８名編成（写真は機関員１欠の７名編成で展示）で行い、中隊長は防火衣、機関員以外の隊長、隊員はレベルＢを着装状態で展示を開始する。



①【出場指令】
以下の内容の出場指令を拡声する。
「救助活動　○○２小隊　○○小隊・・・・・・・・・・・
特命出場　○○市○○町・・・・・・　住宅内で硫化水素を発生させ自損の模様。なお、浴室に張り紙あり付近に卵の腐ったような臭気」

②【指令受信後の指示・命令】
・防護衣の着装（仮想）・測定器の準備・水利の複数選定・風上部署を指示する。

③【関係者への対応】
・測定員を随行させ、臭気を確認しながら接近する。気体暴露の可能性があれば乾的除染を実施する。

④【進入統制ﾗｲﾝの設定】
・関係者の除染位置または臭気のある位置を進入統制位置とする。統制ラインは一時的にロープ等で設定する。

⑤【迅速な救助着手】関係者情報「建物内部に要救助者あり」
ア　３名が面体を着装し、速やかに建物に向かう（屋外では立ち止まって測定しない。）。
イ　測定ポイントは、建物扉開放時、浴室ドア開放時とする（測定値の変化する位置）。
ウ　破壊器具とケブラー手袋を携行する。
エ　目張りされた浴室ドアを開放（仮想）し、要救助者を救出する。
オ　無線報告は最小限とし、ドア開放活動や救出活動と並行して報告する。

ア　イ　ウ　エ・オ

⑥【簡易的な除染所の設定】
・救出活動と並行して、除染所の設定を開始する。
・防水シート・ビニール袋・ペットボトル（水入り）・タオルを準備する。

⑦【防水シートを活用した除染活動】
・除染は、進入以外の隊員で実施する。
・意識なしを確認後、全部乾的除染を行い、薬品等が付着していないか目視確認する。
・薬品付着時は、タオルによりふき取りペットボトルの水で部分的に除染を実施する。
・防水シートを展張した衆人配意は、活動を見せるため仮想とする。

⑧【開口部の閉鎖確認】
・要救助者を救急隊へ引き継ぎ後、屋外から各開口部の閉鎖状況を確認する。

⑨【隊員の脱出】
・統制ライン内で活動した隊員に対して、放水により除染する。
・除染前に無線機や測定器を離脱する。

⑩【混合薬品の処分】
・廃棄処分は、危険が伴うことから一般の部隊には展示及び指導は行っていない。

３－３　訓練指導から得られた指導上のポイント

前記訓練要領を実施してから約８年が経過するが、これまでに多くの検討事項が挙げられ、その内容を集約してきた。

ここでは、検討事項として繰り返し指導されている内容を訓練指導上のポイントとして紹介するので、参考にしていただきたい。

レベルＢ防護衣の着装要領

■指摘事項■

手袋装着不備（左右逆の取り付け）

着装手順不適

引き紐の未収納

ファスナーの不完全閉鎖

■指導上のポイント■

- 防護衣の着装は安全管理の大前提となる（完全着装は必須）。
- ２分以内での着装を目指す（空気呼吸器の着装は車内でも可としている。）。
- 手袋の取り付けは、向きや左右の違いに注意する。（取り付け型の場合）。
- メーカーごとに着装手順が推奨されているので正しい手順で着装する（着装ファスナーの位置等によって手順が異なる。）。
- ファスナーの閉鎖状況は、相互にまたは指揮者が最終確認する。

面体の着装要領

■指摘事項■

過剰な着装支援

気密不良によるアイピースの曇り

地肌露出

■指導上のポイント■

- 原則、自身で着装する（活動の効率化と面体バンドの均等な締め付けのため）が、最終確認は隊員相互にまたは指揮者が確認する。
- 防護衣フード周囲のラバー部と面体のゴム部が密着するように着装する（ラバー部が後方にずれると地肌が露出し、前面にずれると気密不良や視界不良となる。）。

防護衣の損傷及び損傷危険

■指摘事項■

ファスナー外れ

地面への膝付き

手袋未着装

■指導上のポイント■

- ファスナーを閉鎖するときは短いストロークで注意深く行い外れないように注意する。
- 活動中の膝付きは厳禁である（目に見えないピンホールが生じる危険がある）。やむを得ず膝をつく場合には毛布を敷くか、あらかじめ膝当てを着装する。
- はしごの活用時や破壊作業を伴う場合は防護衣の手袋の上に大きめの手袋（ケブラー手袋）を着装し、損傷防止を図る。

現場到着後の初期活動

■指摘事項■

視認できる関係者の対応遅れ

測定器が先行してない

■指導上のポイント■

- 現場付近にいる関係者を呼び寄せながら（その場に待機させない）、五感（主に臭気の有無）と関係者の状態（症状の有無）から周辺の危険性を判断し、異常がない場合は、早期に情報収集を開始する。
- 現着後、測定器を活用して環境測定を開始する。現場に接近する際は測定器を先行させ臭気確認と併せて測定値も確認する。
- 接触した関係者に体調不良（症状あり）がある場合、その場で乾的除染を実施する（外側の衣服）。

※　臭気を確認した場合や測定値に変化がある場合は、その位置に進入統制ラインを設定し面体を着装する。

測定器取扱い不適

測定器の損傷危険

測定器の落下危険

救出前の不必要な測定(検知管使用)

■指導上のポイント■

携行バック例

- 測定器を、足元に置くと、踏みつけ、蹴飛ばし、水分の吸引など機器を損傷する危険がある。携行バッグの活用やカラビナ等で常時携行する。
- 原因物質が判明し、対応する電気センサー式の測定器がある場合は屋外で不要な測定は行わず速やかに救出に着手する。
- 電気センサー式センサーは、高濃度のガスを吸引し続けると、センサー異常が生じ、その現場では使用できなくなる場合があるので注意する。

屋内進入の遅れ

■指摘事項■

屋外における不必要な測定

屋内進入前に必要以上の無線報告

破壊器具の不携行

■指導上のポイント■

- 住居等で発生するC災害は屋外での急激な測定値の変化は考えにくいため、速やかに発災現場に接近する（ゆっくりと進みながらの測定は行わない。）。
- 居室などの区画では、同区画内での測定値の急激な変化は考えにくいため、進入時に測定値（主に可燃性ガス濃度）を確認し、対応可能であれば速やかに救出活動に着手する。ただし、区画間の移動、上（下）階への移動は、濃度が急激に変化する可能性があるので確実に測定する。
- レベルBは毒性ガス対応の装備であり、火災には対応できないため、可燃性ガスの数値変化には十分留意する（火災・爆発危険が認められた場合には緊急脱出し、防火衣の着装、ホース線の携行、室内の換気など対応を切り替える。）。
- 無線報告は、活動と並行しながら実施し、救出行動が止まらないように配意する。
- 居室内での自損事案は、入口が施錠または目張りされていることがあるので、必ず破壊器具を携行する。

要救助者救出要領

■指摘事項■

上半身の確保不十分

頭部接触による受傷危険

保護枠の接触危険

■指導上のポイント■

- 要救助者の救出は、防護衣や面体の着装、意思疎通の困難性から、正しい方法で搬送しないと、救出時に落下させたり、身体を壁や柱に接触させ受傷させる危険があるので要注意。
- ２名が同一方向を向いて担架搬送する場合には足部側から搬送し、保護枠と要救助者の頭部が接触しないように十分注意する（やむを得ず頭部側から搬送する場合は、要救助者の位置を足側にずらす等、接触を避ける。）。

除染活動

■指摘事項■

ハサミによる傷付け危険

衆人環視未配慮

胸骨圧迫未実施

ケブラー手袋未着装

■指導上のポイント■

- 除染場所の設定は、住宅敷地内や建物間の死角、共同住宅であれば共用廊下など、除染区域内で衆人環視を避けることができる場所を選定する。
- 除染マニュアルの衣服切断方法に固執せず、安全に素早く切断できる方法で脱衣する（ハサミが現場にない場合で衣服を脱がすことも考慮する。）。
- 衣類を切断する際は、ハサミで傷者の身体に傷を負わせないように十分注意する。また切断時の手袋等の損傷防止にも十分配意する（指先が衣服に隠れ、手袋の指先を切断してしまうことがあるので衣服をつまみ上げながら切断するとよい。）。
- 乾的除染後に、傷者の身体に有害物質が付着していないか目視で確認する（見落としてしまい、病院から問い合わせがあった事例あり。）。
- 目視で汚染が認められた場合は水的除染を実施する。水的除染はふき取り後（ふき取りにより容態悪化の危険がある場合には実施しない。）汚染部位を中心に流水による水的除染を実施する（汚染範囲が小さい場合はタオルを下に敷きペットボトルに入れた水や救急隊配置の滅菌精製水を活用する。）。
- 除染後は毛布により保温とプライバシー保護を行う（訓練用人形の場合、配慮に欠ける活動が散見される）。

汚染拡大防止

■指摘事項■

救出後のドアの状況

■指導上のポイント■

- 危険性ガスが充満する室内等から傷者を救出する際、ドアを開けたままにすると、ガスが拡散し被害が拡大する恐れがある。室内に進入時、また脱出時は、玄関ドアや各居室のドアは確実に閉鎖する。

要救助者救出後の対応

■指摘事項■

救出後の引き継ぎがない状態

除染体制が間に合わず放置

指揮命令が不十分で放置

■指導上のポイント■

- 指揮者は、屋内進入と並行して除染場所の選定や除染体制を整えておくことが重要である（ＮＢＣ災害の場合は救出から除染完了までを一連の救助活動として捉える。）。
- 傷者の救出が早く、除染体制が間に合わない場合には、救出した隊員で除染活動を開始する。この際、救出隊員の防護衣に汚染が認められる場合やその恐れがあるときは、自己の除染をした後に傷者の除染活動に移行する。

進入した隊員の除染

■指摘事項■

放水隊員のゴーグル未着装	過剰な高圧放水	無線機の離脱忘れ	除染水の拡大

■指導上のポイント■

- 応急除染のため放水する隊員は、ゴーグルを着装する、必要以上に接近しないなど、除染した水の跳ね返りに注意する。
- 応急除染の噴霧注水に高圧放水は必要ないので、ノズル圧力を調整する。
- 無線機や測定器は、基本的に防水仕様ではないので除染前に外す。
- 除染時に放水した水が救出した傷者にかかってしまうことがあるので、救出場所や除染場所に注意する。

区域設定要領

■指摘事項■

隊員除染の設定場所不適による汚染水拡大	統制ラインと除染区域重複設定	統制ラインの設定場所不適

■指導上のポイント■

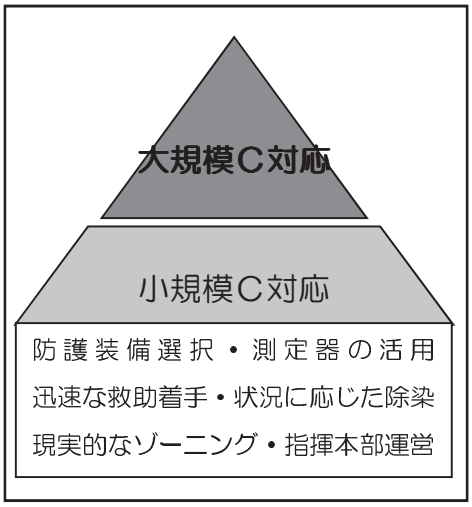
- 除染場所と指揮本部の位置が近すぎると、除染した水が流れてきたり、各動線が重なり合い活動障害となるので、各動線を見越したゾーニングの設定が必要である。
- 進入統制ラインは状況が明らかでない活動初期に安全な位置に設定する。活動の推移により、危険性が判明した場合は、危険区域、除染区域を設定し、進入統制ラインは解除する。
- 進入統制ラインは過剰に安全側に設定すると活動を著しく制限してしまう。臭気の有無や災害規模に応じて適切な位置に設定する。

３－４　大規模Ｃ災害への備え

災害現場から得られた教訓や、その活動対策は、小規模な災害にのみ対応するためのものではない。

災害規模の大小に関係なく、ＮＢＣ災害の基本は防護装備の選択と確実な着装、五感と測定器を活用した危険性の評価、迅速な救助と状況に応じた除染、区画や災害推移に応じたゾーニング、被害の拡大防止に向けた指揮本部運営など、基本的な対応手順や個々の手技は変わることはない。

基本に忠実な活動と小規模なＣ災害対応要領をしっかりと習熟することが、大規模なＣ災害への備えになることを確信している。



4　東京２０２０オリンピックパラリンピック競技大会について

世界的にみると爆発物を用いたテロが大部分であり、この対応について現有資器材での対応を九本ハイパーで検討したものは以下のとおりである。

Ｒｅテロは、放射線被ばくによる人的被害だけでなく放射性物質の汚染による社会的混乱や心理的不安など、その影響は大きい。諸外国ではこれまでＲｅテロに関連する事件がいくつか報道されており（右表参照）、また近年、爆発物を使ったｅテロがロンドン、ボストン、パリ、プーケットといった海外の主要都市で連続して発生している。

Ｒｅテロ関連事例 2000 年以降抜粋

2002 年：ウランを使ってダーティボム作成容疑でアルカイダメンバーがＦBI に逮捕

2003 年：英国情報部はアルカイダが病院から取り出したＲＩを用いてダーティボム作成に成功と発表

2004 年：英国で煙感知器内のＲＩを集めてダーティボムを作成しようとしたテロリスト逮捕

2006 年：元ロシアの諜報部員がポロニウムを服毒され死亡

日本国内でもＲテロとして放射性ヨウ素等のばらまき事件（2000 年大阪）や放射性セシウムを取り付けたドローンの首相官邸落下事件（2015 年東京）、窃盗事案として、放射性イリジウムが保管庫から盗まれた事件（2008 年千葉）があり、靖国神社境内では公衆トイレ内爆破事件（2015 年東京）も発生している。（下写真参照）いずれの事件も規模は小さいものの、放射性物質と爆発物を組み合わせれば容易にＲｅテロを引き起こすことが可能であり、災害規模が小さくてもその社会的影響は大きい。

首相官邸無人機落下事件

靖国神社内爆破事件

4－1 仮定災害と対応策の考察

ここでは、核ミサイルや原発テロ、核兵器（核爆発）等の大規模なものではなく、ボストンマラソン爆発テロ事件を参考規模としたＲｅテロを想定し、現時点での可能な対応策について「Ｒ：放射性物質」及び「ｅ：爆発物」の両面から考察する。

想定する状況｜ボストンマラソン爆発テロ事件を参考

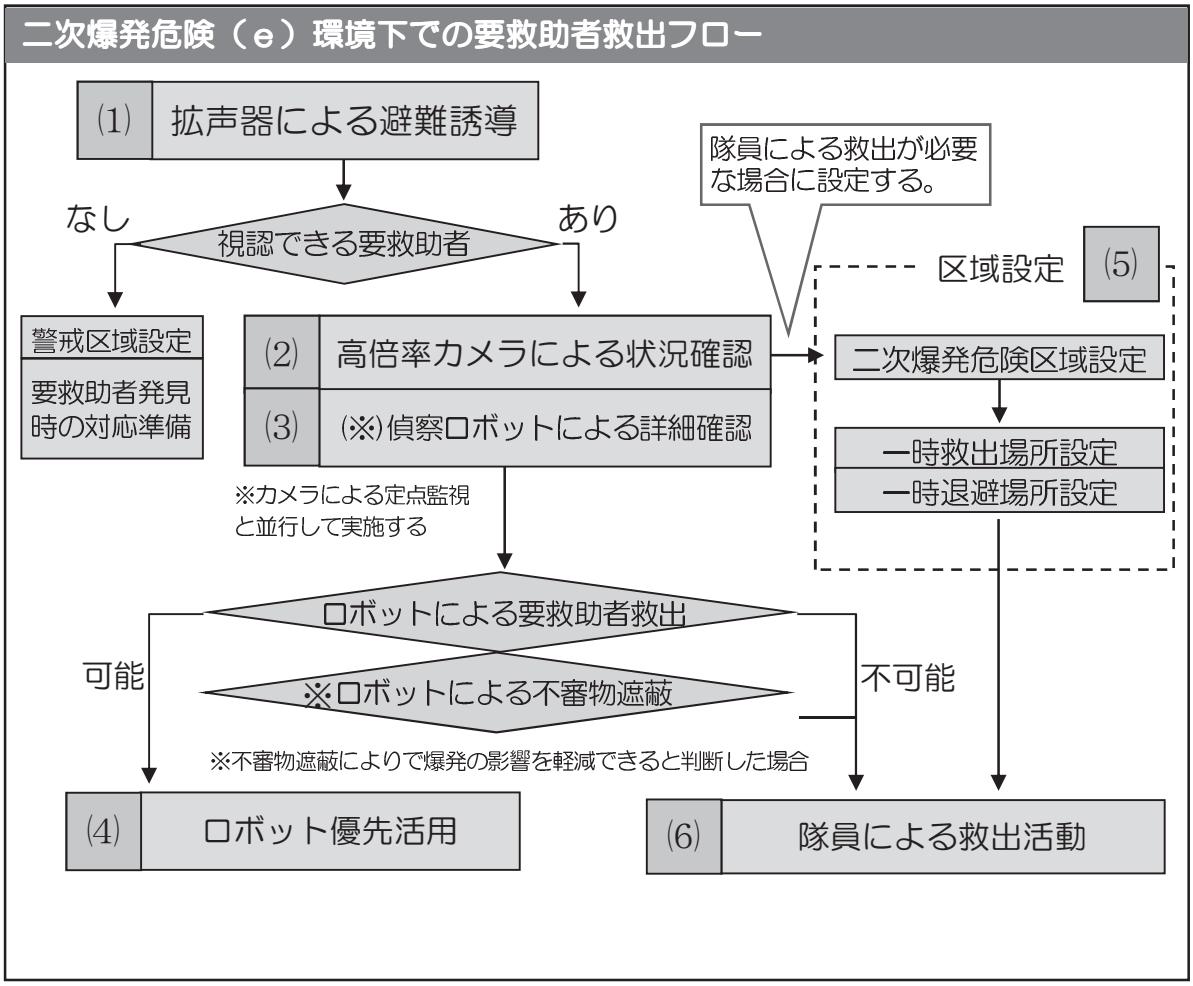
- 都心部の屋外において多数の人が集まるイベント中に爆弾が爆発し、重傷者が数名発生したもの。
- 二次爆発の可能性を否定できない。
- Ｒテロの可能性を否定できない。
- 現着時、現場は混乱しており、路上には倒れて動けない要救助者が複数名確認できる。

ボストンマラソン爆発テロ

４－２　関係機関との連携活動

同種災害（ｅテロ）に対応していくためには、警察及び自衛隊、専門家等との連携活動が必須である。この大前提に基づき、現地連絡調整所等において役割分担を明確にして消防の任務を遂行するが、以降の考察では連携活動については考慮せず、現時点で当庁が対処できると考えられる方策を述べる。（特に爆発物への対応に関すること。）

４－３　仮定災害において、二次爆発の危険性がある状況下、爆発に巻き込まれた歩行困難者（以下「要救助者」という。）の救出方策と活動隊員の活動リスク低減策について考察する。



⑴　車両拡声器を用いた避難誘導

車両の拡声器を用いて群衆を安全な方向に避難誘導する。これにより、自力避難者と要救助者とを選別し、爆心地付近の状況を明らかにする。

また、要救助者の状態（重症度）や周囲の損壊状況から爆心地の推定を行う。

⑵　高倍率カメラによる状況確認

特殊災害対策車付帯の高倍率カメラにより、要救助者の人数と場所を把握、二次爆発を疑う不審物の有無を確認する。同時に車外に取り付けた放射線測定器

高倍率カメラ

特殊災害対策車(大型)

により環境測定を開始する。

⑶　ロボットの活用方策

ア　偵察ロボット

現場付近の詳細な状況を把握するため、偵察ロボットにより不審物や要救助者の状態を確認する。併せて放射線測定器及び化学剤測定器によるＮ及びＣの検知活動を実施する。空間線量率が上昇した場合、偵察ロボットは最も線量率の高い地点で定点測定を継続、救出活動時の積算被ばくの時間的算出の目安とする。

偵察ロボットによる監視活動

遠隔操作ＰＣ

イ　救出ロボット

状況確認の結果、救出ロボットが活用できる場合には、ロボットによる救出を最優先で行う。

救出ﾛﾎﾞｯﾄによる救出

遠隔操作機

ウ　重機ロボット

不審物が認められた場合には、遠隔操作により重機の先端アタッチメントによる遮蔽を考慮する。

重機ﾛﾎﾞｯﾄによる遮蔽

リモコン

エ　無人放水ロボット

危険と判断される区域内への警戒線の延長は無人放水ロボットの活用を考慮する。

オ　無人偵察機（ドローン）の活用

当庁では導入に向けた研究、検証が進められているがドローンが運用された際は上空からの偵察活動に活用する。

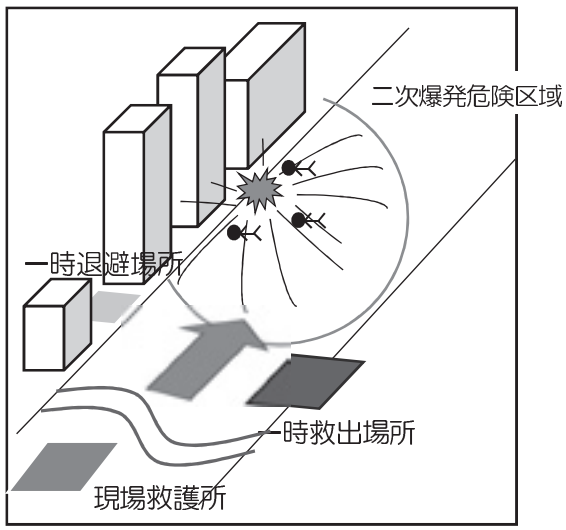
⑷　区域設定

「二次爆発危険区域」

救出活動時の装備統制を図るため、二次爆発危険区域を設定する。同区域は、爆発により飛散物が飛散している範囲を二次爆発発生時の影響範囲の一つの目安とし、区域内には後述する進入隊員の装備及びロボット以外の進入を禁止する。

「一時退避場所」

二次爆発危険区域の外側で堅牢な地物等を利用した爆発の影響を受けにくい場所に設定し、二次爆発の発生や発生危険の兆候がある場合など、緊急に退避する場所として設定する（進入させた特殊災害対策車の



区域設定イメージ図

車内も退避場所として考慮)。

「一時救出場所」

二次爆発危険区域の外側で、要救助者を速やかに二次爆発危険区域外へ救出する場所（一時的な救出）として設定する。ここでは、最低限の救急処置（大出血に対する止血・頸椎保護）と放射性物質の有無のみに着目した、迅速な汚染検査（要救助者の衣服及び隊員の足裏）を実施する。

いずれの場所も、活動を開始する前に活動隊員に周知するとともに、緊急脱出時の合図等もあわせて周知する。

⑸　隊員による救出活動

ロボットが接近できず、隊員がやむを得ず爆発危険のある範囲で活動する場合のリスク低減策を考察する。

リスク低減策１｜車両による接近

救出のために現場へ接近する場合には可能な限り車両で接近（機関員保護のためバック進入）し、車外での活動時間を短くする。車両は一時退避場所での活用も考慮する。活用車両は、陽圧装置（ＣＲ対策）、鉛板内蔵（Ｅ・爆風対策）の特殊災害対策車とする。

特殊災害対策車(大型)

リスク低減策２｜徹底した活動時間の短縮

危険な場所での活動時間を極力短くするため、要救助者への救出対応を事前に決めておく。そのためには救出班１班に対して救出する要救助者を具体的に指定する。また救出班は救出要領（頭部側担当、足部側担当など具体的に）まで事前に取り決め、時間短縮を図る。また、この行動はＲテロであった場合の外部被ばく軽減上も有効である。

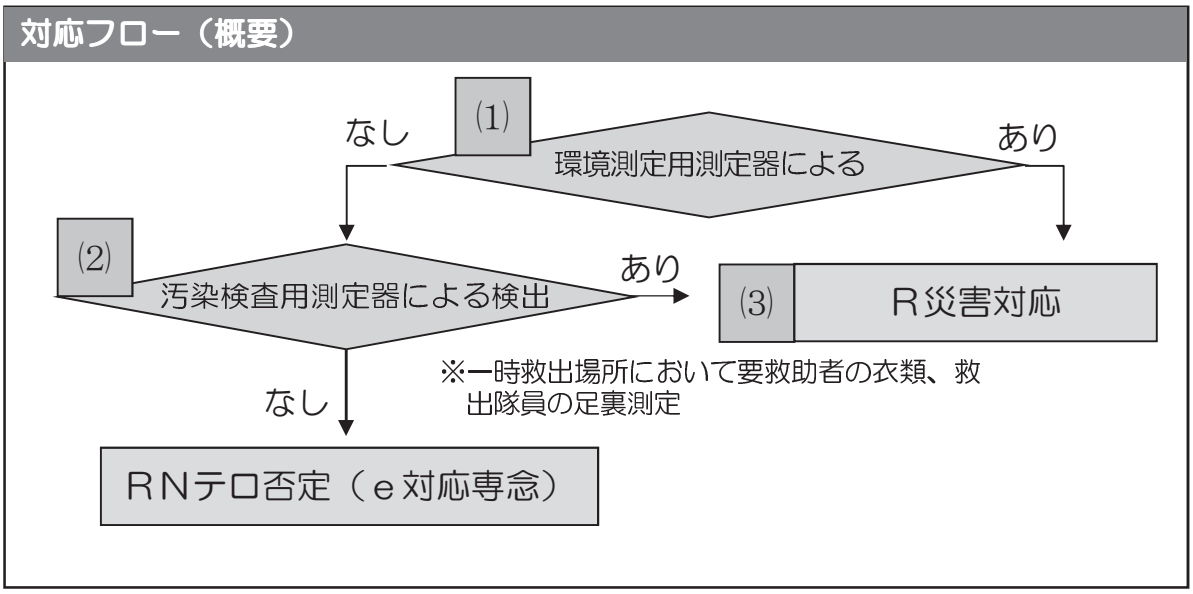
リスク低減策３｜不審物からの距離の確保

爆風の圧力は爆心からの距離と相関関係があるので、距離が離れるに従い影響も小さくなる。不審物が認められた場合には、要救助者救出に伴う進入動線及び救出動線は不審物に極力近づかないような経路を選定し、できるだけ距離を保つように活動する。

リスク低減策４｜重機、遮蔽物の活用

付近に地物や車両等があれば、一時救出場所に指定し、要救助者を速やかに遮蔽物の陰に移動する、不用意に身を乗り出さないなどして爆風や飛散物の影響を受けないように活動する。
また、前述したようにロボット（大型重機）により不審物をバケットで覆い遮蔽物として活用する。

４－４　放射線測定活動



⑴　放射線の検出活動は現着と同時に開始する。車両外部の空間線量率計及び偵察ロボットにより測定を行う。やむを得ず隊員による救出活動を行う場合も、ロボットによる測定値監視を継続する（活動人員を極力少なくするため、専従測定員は設けない。）。

⑵　空間線量が上昇した場合には、放射性物質の拡散による汚染があるものとしてＲ災害の対応を加えた活動を行うが、外部被ばく防止の三原則は前述した「リスク低減策」と同様の行動であり、救出活動が大きく変わることはない（Ｒ災害対応として加わる変更点は、Ｒ防護衣の着装、積算線量計の装着、要救助者、隊員の除染及び汚染検査・核種同定がある。）。

二次爆発危険区域内の空間線量が上昇しない場合（偵察ロボットの測定）には、一時救出場所に救出した要救助者の衣服及び救出隊員の足裏を汚染検査用測定器で測定し、クロスチェックを実施する。

５　最後に

一般住宅等で発生する小規模なＣ災害への対応要領にスポットを当て掲載したのは、当庁の取り組みとして一定の効果が認められ継続されている事実があることと、これまで他消防本部の方々が当庁へ視察見学に来隊した際、またＮＢＣ災害の講師や実技指導に招かれた際、多くの本部がこの種の災害対応を直面する課題として捉え、苦慮していると感じたからです。「防護衣は何を使っているのか？」「安全を担保しながら迅速な救出方法は？」「設備がない場合の除染方法は？」「測定器が配備されていない状態での危険性の評価は？」「ゾーニングは？」「原因物質の廃棄処理の方法は？」「訓練方法は？」

本稿の内容が、よく聞かれるこれら疑問の解決の糸口となり、あるいはマニュアル改正を検討している場合にはその一助となれば幸いです。

Ｒｅテロ対策の考察については、要救助者が視認できる場合に二次爆発の可能性が否定できず救出活動に着手しなければならないことが想定されるため、現有資器材と現在の出場体制、活動マニュアル等を用いてその対応を考察したものです。

今後は、爆傷傷者に対する救急処置や、より安全な活動対策、高度資器材の配置提言など、一層の研究を重ねていく所存です。

現職

東京消防庁　第九消防方面本部　機動科学隊長

職歴

平成１１年　４月　　東京消防庁採用
平成１２年　２月　　目黒消防署
平成１８年　４月　　深川消防署
平成２０年　４月　　第三消防方面本部消防救助機動部隊
平成２５年１０月　　福生消防署
平成２７年　４月　　第九消防方面本部消防救助機動部隊

化学防護服専用安全帯の作製について

松山市消防局　中央消防署
消防司令補　　乗松　敏泰

1　はじめに

松山市では、平成１８年４月に中核市として全国に先駆け、高度救助隊を発隊させ、平成２８年の４月で１０年という節目を迎えました。発隊からこれまでの間、当市消防局内において指導的な立場としての役割を果たすとともに、先進的な知識や救助技術の普及に取組んでまいりました。

昨年度は、これまで蓄積してきた知識や技術を愛媛県内全域へ積極的に提供するため、愛媛県消防広域相互応援協定による県内応援体制の見直しを行いました。また、愛媛県消防防災航空隊との協定に基づき、県内全域にわたり航空機を活用した迅速な特殊災害時派遣体制の整備を行うなど、愛媛県代表消防本部として、日々県内の災害対応能力向上に努めております。

2　化学防護服専用安全帯作製の経緯

当局におきましては、これまで消防大学校ＮＢＣコース入校や、先進的な取組を行っている消防本部の視察・研修などを行い、特殊災害に対する知識・技術の集積を図るとともに、県内関係機関との合同訓練を実施するなど、特殊災害に対する活動能力の向上に努めてまいりました。ところが、訓練を含め、これまで実施したいずれの活動事案においても、建物既設の階段など（以下「既存施設等」という。）を使用するほかは平面的な活動にとどまっていました。

そのような状況の下、平成２３年に発生した東日本大震災を目の当たりにし、「想定外はない。」という教訓を得ました。重ねて、平成２５年度 消防・救助技術の高度化検討会報告書の中で「原因物質不明時の特殊災害初動活動は、レベルＡ防護措置で対応すること。」と示されたことから、「レベルＡ防護措置（以下「レベルＡ化学防護服」という。）が要求される現場においても、既存施設等に頼らず、当局内で配備している救助装備のみを使用した、低所救助などの立体的な救出手法が必要になる。」という事が今回の取組の原点となりました。

高低差のある特殊環境下において既存施設等を使用せず、レベルＡ化学防護服を着装した活動隊員が、安全・確実・迅速に立体的な活動を実現するためにはどうすべきか考察した結果、「化学防護服専用安全帯の作製」という結論にたどり着きました。

作製にあたり、まず、当局内で配備している資器材を使用し、レベルＡ化学防護服を着装した隊員を安定して吊上げる方法について考察しました。その主な方法は以下のとおりです。

（１）柱上安全帯

労働安全衛生法に基づく厚生労働省告示「安全帯の規格」（以下「国内規格」という。）

に基づいた製品であり、墜落等の危険がある場所での使用を想定しているため、使用について全く問題はありませんが、レベルＡ化学防護服を着装した隊員が何らかの理由により脱力した場合、頭部と足部が反転することで、抜け落ちるなどの危険が発生します。

柱上安全帯を着装した場合

（２）シットハーネス

シットハーネスおよび、ワークポジショニングベルトに関するヨーロッパ規格（ＣＥ ＥＮ ８１３、３５８）に基づいた製品ですが、レベルＡ化学防護服着装時では、空気呼吸器が干渉することで正しい着装が行えず､反転や抜け落ちの危険があります。また、平面活動時にずり落ちることで、活動障害となります。

シットハーネスを着装した場合

（3）救助用縛帯

国内規格に準じていますが、正しい着装が行えず、現場で使用できる状況ではありませんでした。

救助用縛帯を着装した場合

（4）スリング

長さの異なるスリングを数本使用することで、安定した吊上げが行えましたが、着装に要領を必要とすることや､化学防護服とスリングとの接地面が少ないことにより、防護服の生地を破損させる可能性があります。しかし、吊上げたときの安定性は良好でしたので、この形を作製の基本としました。

スリングを使用した場合

化学防護服専用安全帯の作製を実現するために、国内安全帯メーカー（以下「Ａ社」という。）に対し開発協力の依頼を行ったところ、作製の目的をご理解くださり、当局において打合せの機会を設けることができました。打合せの場において、実際にスリングを使用した基本の形を見ていただくとともに、隊員からの要望や意見交換を行うことで、より具体的なイメージを共有することができました。また、作製していただいた試作品は、私たちの意向を十分に反映したものとなりました。

3　化学防護服専用安全帯の概要

化学防護服専用安全帯に使用している部品や材料は、すでに販売されている製品に使われているものを使用し、全体の形はハーネス型安全帯としました。吊上げ用のＤ環は腰部前面に配置し、着脱時の利便性を向上させるため、肩・腰・大腿部の左右それぞれに脱着式バックルを取付けました。また、専用安全帯は、レベルＡ化学防護服の外側に着装する形状であることから、防護服内で着装している空気呼吸器に負担をかけないよう、専用安全帯の腰部背面には大型パッドを取付け、空気呼吸器を包み込むような形にしました。そうすることで、吊上げ時の姿勢を安定させることができます。

化学防護服専用安全帯前面

専用安全帯着装状況前面

化学防護服専用安全帯背面

専用安全帯着装状況背面

また、化学防護服専用安全帯を使用するにあたり、レベルＡ化学防護服に求められる性能を阻害すると考えられる、主な２つの要因について考察しました。詳細は以下のとおりです。

（１）陽圧の保持について

化学防護服に関する日本工業規格ＪＩＳ Ｔ ８１１５（５．１７化学防護服内圧力）によると、自給式呼吸器内装形気密服（タイプ１ａ 本文書内ではレベルＡ化学防護服と表記）の服内圧力は１．０ｋＰａ を超えてはならないとされています。このことについて、レベルＡ化学防護服に化学防護服専用安全帯を着装して使用した場合に、専用安全帯が服内の空気移動を完全に遮断する可能性は少なく、排気装置により服内圧力は適正に保たれると考えます。また、化学防護服取扱いメーカー担当者からも、同様の見解をいただいております。

（２）摩擦による損傷について

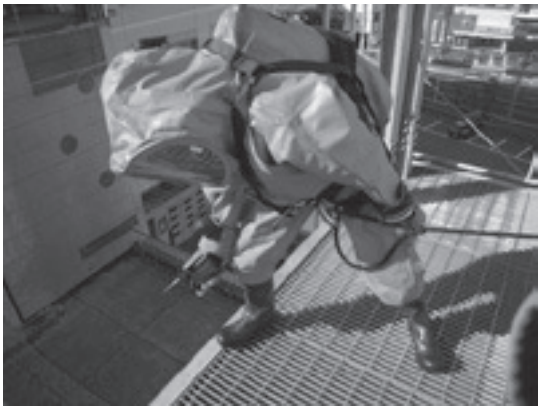
摩擦については、同規格内、化学防護服材料の性能要求事項内（６．１４摩耗強さ）において定められていますが、当局において試験を行う手段は持ち合わせておりませんので、数値による損傷データを提示することはできません。しかし、訓練使用によるレベルＡ化学防護服の損傷は認められないこと、また、訓練に際し国内外の化学防護服取扱いメーカー担当者に、直接使用状況を確認していただいたところ、使用にあたり問題はないとの見解をいただいております。

以上のことから、レベルＡ化学防護服の上に化学防護服専用安全帯を着装し使用することで、化学防護服に求められる性能を大きく阻害することはないと考えます。

４　化学防護服専用安全帯の効果

現状では、訓練のみでの使用にとどまりますが、第４５回全国消防救助技術大会における「技術訓練」で披露したとおり、ロープを使用した高所から低所への進入や、高所作業時における確保ロープの設定が可能となります。また、進入時に作業姿勢を行うことで、検知活動などを行うこともできます。そのほか、活動時に使用する資器材の携行、隊員救助を行う場合の持ち手として使用することも可能です。

ロープを使用した低所進入



確保ロープ設定

資器材携行

隊員救助

このように、化学防護服専用安全帯を使用することで、レベルA化学防護服を着装した状況下における活動の選択肢が大きく広がるとともに、通常時における救助活動と近い活動性を保つことで、活動隊員の能力を十分に発揮する手助けになると考えます。結果として、特殊災害活動時における安全・確実・迅速性の向上に繋がると結論付けます。

5　課題

現在考えられる課題としては、化学物質の影響を受ける環境下で使用するには、耐薬性能を持った素材を使用することや、化学物質に曝露した化学防護服専用安全帯の繰り返し使用に対する安全基準が不明瞭となってしまう可能性があることです。

また、作製している化学防護服専用安全帯は、平成２８年１０月現在、国内規格に適合される状態まで至っておりません。理由としては、国内規格第７条に定められる耐衝撃性を試験する方法がないためです。しかし、同規格第９条では 特殊な構造の安全帯 として、規格条項に適合するものと同等以上の性能または効果を有するものについて、適用除外認定制度を設けています。当局が提案した化学防護服専用安全帯についても、その性能等が適用除外に認定される可能性があると考えます。しかしながら、国内規格に適合することは容易ではないため、メーカーの自主検査による「化学防護服専用縛帯」として取扱うことも視野に入れながら、現在、A社と協議しているところです。

6　おわりに

現状の化学防護服専用安全帯では、国内規格適合品としての現場使用については課題が残りますが、化学防護服専用安全帯（縛帯）を使用することで今まで困難であった活動が可能となり、多様化する災害救助活動現場において、有効に活用することができると大いに期待しております。

当局では、今後も化学防護服専用安全帯（縛帯）の作製を継続するなど、特殊災害をはじめ各種災害に対し、先人達の築いた消防伝統文化を引継ぐとともに、前進的な取組を行い、災害対応能力の涵養に努めてまいりたいと考えております。

現職

松山市消防局　中央消防署　高度救助隊

職歴

平成１６年	４月	松山市消防局採用
平成１７年	４月	東消防署特別救助隊
平成２０年	４月	中央消防署高度救助隊
平成２８年	４月	現職

特殊災害対応力の強化に向けて

京　都　市　消　防　局
消防司令補　竹中　龍悟

第１　はじめに

近年，社会の都市化，情報の高度化，地球環境の変化等により，発生する災害の形態も大規模化，多様化するなか，世界情勢は複雑化，不安定化の方向に進みつつあり，各地で無差別の大量殺傷を目的としたテロ災害が頻発するなど，国民の安心・安全を脅かす災害が今までになく増加している。

このような中，２０２０年の東京オリンピック・パラリンピックといった国家的行事の開催を控えた我が国においても，テロ等による災害の発生が懸念され，今まさにＮＢＣテロ災害等の特殊災害対応力の強化が強く求められている。

第２　特殊災害対応力の向上

特殊災害は，目に見えない原因物質を対象とすることが多く，不確実性が極めて大きい。さらにテロ災害ともなれば，災害実態が掴みにくく，予期せぬ事象が次から次と発生する可能性があり，指揮統制の混乱，避難誘導時のパニック，活動隊員の受傷危険等，消防活動は極めて困難な現場であるといえる。

さらに，特殊災害対応には専門的知識，技術，装備が不可欠であり，災害事象に応じてそれらを臨機に駆使した活動が求められる一方，災害発生頻度は極めて稀なため，災害経験を積むことが困難である。したがって，国内外で発生した実災害事例を対岸の火事とせず，管轄内で発生した災害として捉え，活動の困難性，課題等を抽出し，組織的な教育訓練，検証を積み重ねることが重要である。さらには，消防本部間で積極的に情報を発信し，互いに情報の共有を図ることが，我が国全体の特殊災害対応力向上に繋がるものと考える。

第３　京都市内で発生した特殊災害事例

そこで京都市内で発生した大型タンクローリーからの塩酸が流出した災害事例を紹介し，当該事案における活動上の困難性，課題及び教訓を挙げる。

１　覚知時分

平成２７年６月１０日（水）午前５時０９分

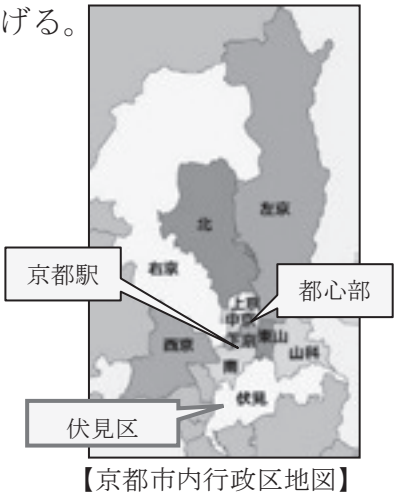
２　発生場所

京都市伏見区桃山町因幡２－１

セブンイレブン桃山町因幡店駐車場内

３　発生場所の状況

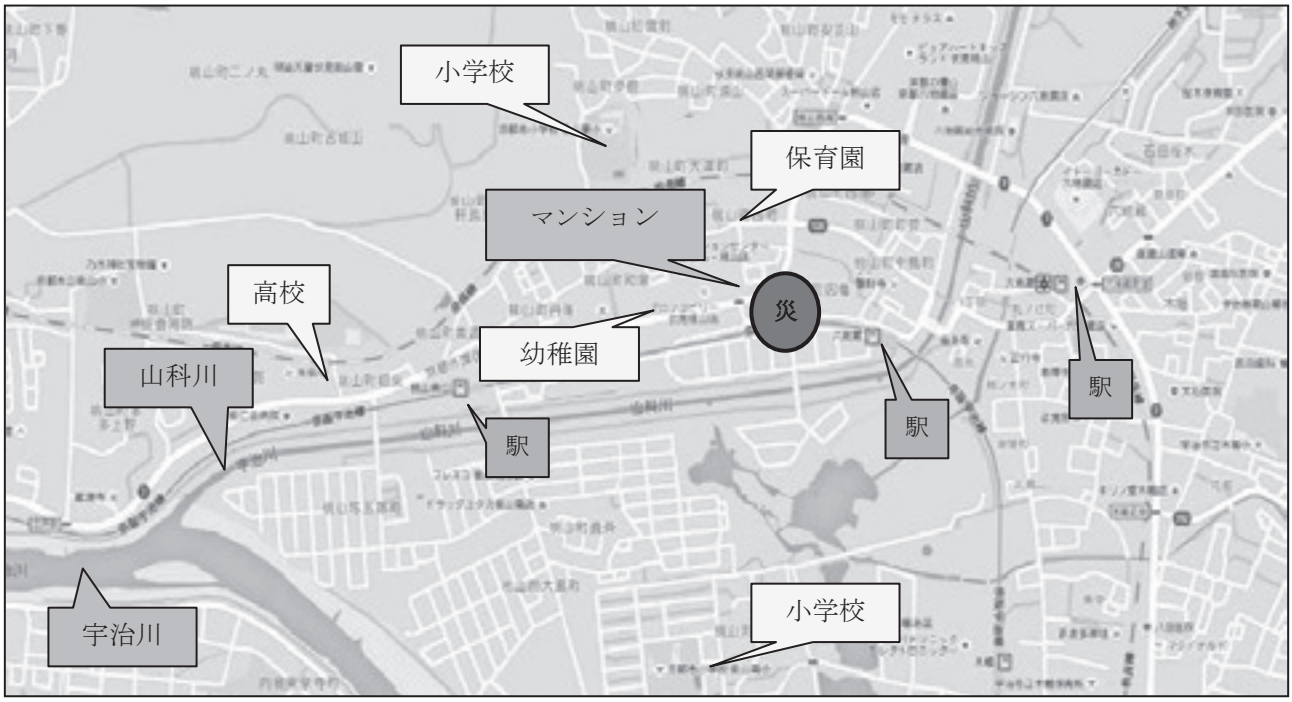
伏見区は，京都市を構成する１１の行政区の最南端に位置する行政区であり，都心部郊外であるが，伏見城の城下町として栄えた地域で，現在も城下町の伝統を受け継ぐ商業拠点



【京都市内行政区地図】

である一方，宅地開発が進み京都市都心部や大阪方面へのベッドタウンとしての新興住宅地域でもある。

災害発生現場は，主要幹線道路に面しており，北側には大型マンション，さらに北側及び南側にそれぞれ鉄道（ＪＲ及び京阪電鉄）があり，付近には駅，保育園，幼稚園，小学校，高校などの公共施設のほか大型商業施設が点在している地域であった。



【災害現場付近図】

4　事故概要

主要幹線道路を走行中の大型タンクローリー（塩酸積載）が，コンビニ店に入ろうとした際，後続の大型トラックが追突，大型タンクローリーの後部に設置の送液元バルブ（直径８センチメートル）が破損し，積載していた塩酸８，５００リットルのうち，６，５００リットルが路上に流出し，発生した塩酸ガスが周辺に拡散したもの。

5　事故車両関係者等

（1）大型タンクローリー（１６トン）

運転手　３９年男性　１名乗車　負傷なし

（2）大型トラック（１４トン）

運転手　５０年男性　１名乗車　負傷なし

6　大型タンクローリー概要

最大積載量　１０トン（８，５００リットル）

積載物　塩化水素（塩酸）３５％製剤　８，５００リットル（タンク室１層）

毒物及び劇物取締法による劇物に指定

7　通報状況

本件は，大型タンクローリー運転手からの１１９番通報で覚知。

「交通事故によりタンクローリーの後部が破損し，塩酸が流出している。」との通報内容であった。

８　出動車両

特殊災害第１出動＋特命出動　合計２８隊３０台（１０４名）

本件は，当初，流出事故として指揮隊１隊，消防隊３隊，救助隊１隊の合計５隊の特命指令により出動。先着部隊の現場要請により特殊災害第１出動を指令している。

第１次指令　５時０９分　特命出動（流出）　　５隊

第２次指令　５時１５分　特殊災害第１出動　１５隊

（指揮２，消防４，化学１，高発泡１，救助２，救急２，本部指揮１，本部救助１，特装１）

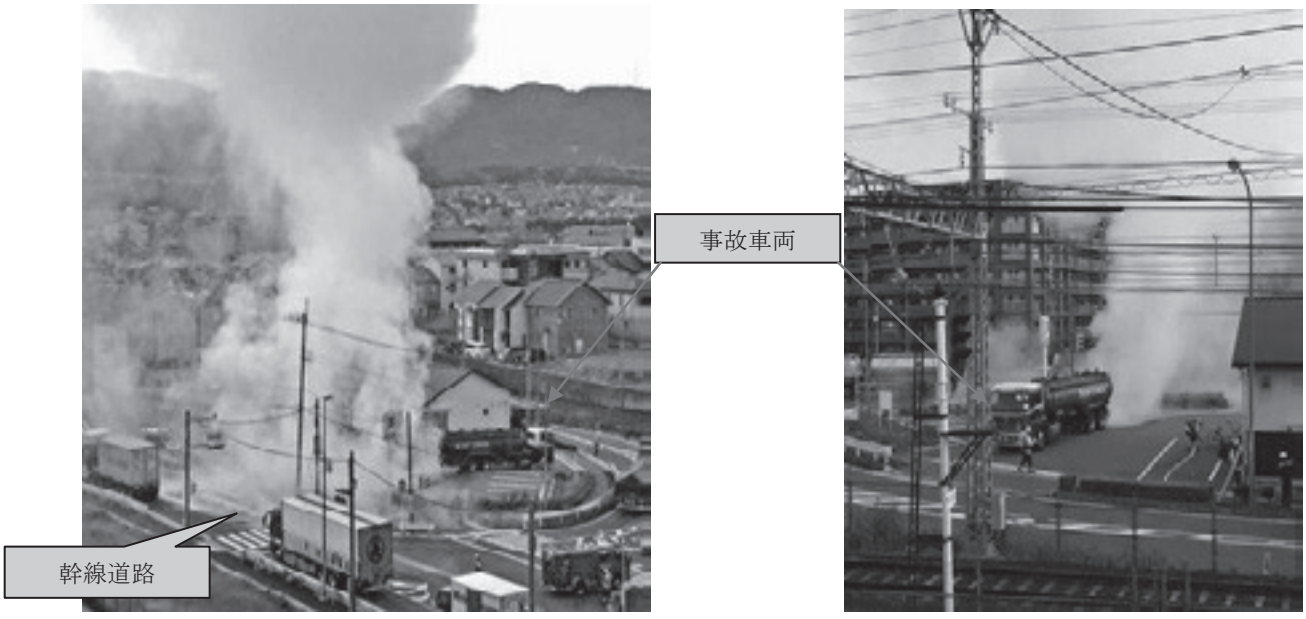
【出動途上の状況】

９　出動途上及び現場到着時の状況

（１）出動途上において，現場付近上空に大量の白煙が拡散している状況が確認できた。

（２）最先着部隊が現場到着した際，コンビニ敷地内の駐車場に停車状態の大型タンクローリー後部から大量の白煙が激しく噴出し，かつ広範囲に拡散しており，幹線道路の通行車両は渋滞が発生していた。

（３）事故車両双方の運転手は，車外にあり事故による負傷等はなく，付近に通行人はおらず除染が必要な負傷者等はいなかったが，大型タンクローリー後部から噴出した塩酸ガスが北方向の大型マンション及び住宅地に大量に拡散している状況であった。



【現場到着時の状況】

10　活動概要

（１）情報収集及び活動指示

ア　所轄指揮隊長は，タンクローリー運転手から塩酸に係る情報収集（特性，イエローカードの提示及び対処方法等の聴取）を実施した結果，流出している塩酸に対する希釈放水，流出防止措置及び住民広報を優先活動と判断した。

イ　塩酸ガスが大量に流出し，広範囲にガスが拡散している状況から，指令センターに対し特殊災害第１出動を要請した。

ウ　出動部隊に対し，現場東側を集結地として指定し，レベルＤ服装及び空気呼吸器着装の徹底を指示した。

エ　消防隊に対し，流出している塩酸への噴霧注水（希釈放水）を指示し，特殊災害部隊に対し，検知活動，ゾーニング，流出箇所の状況確認及び流出停止措置を指示した。

オ　白煙が拡散している北側マンション及び付近住宅地への現場広報部隊を指定し，広報活動を指示した。

（２）任務別指揮

本部指揮隊長を最高指揮者とし，出動した指揮隊（３隊）の各指揮者に対し，次の任務別指揮を指定した。

指揮者	任務内容
所轄指揮隊長	情報担当
所轄副指揮隊長	希釈放水担当
応援①指揮隊長	警戒区域担当
応援①副指揮隊長	北側住民広報担当
応援②指揮隊長	ホットゾーンへの進入管理担当
応援②副指揮隊長	南側住民広報担当

【北側マンションへの白煙状況】

【大型タンクローリー後部塩酸流出状況】

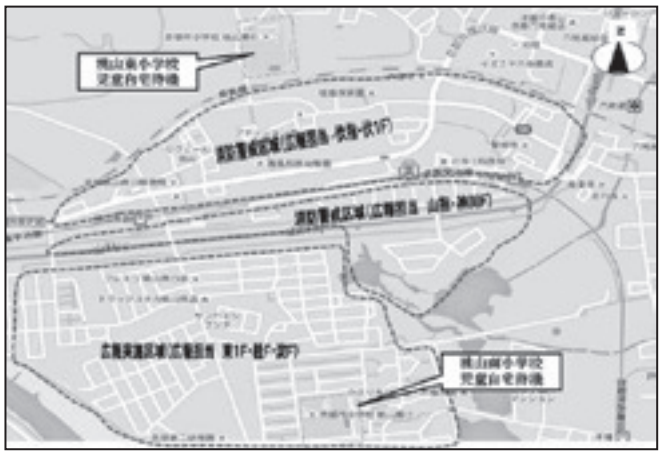
（３）現場指揮本部

現場指揮本部をタンクローリーから東へ約４０メートル，コンビニ敷地外に設置した。

（４）消防警戒区域及び住民広報

ア　消防警戒区域は，現場を中心に半径１００メートルに設定し，立ち入りを制限した。現場到着時は，南の風により北側へ拡散していた白煙が活動中，風位の変化により南西及び西側の住宅地に拡散範囲が変化したため，付近住民に対する巡回広報の範囲を消防警戒区域外にまで広げて実施した。さらに警察に対し，幹線道路の通行止めを要請した。

イ　現場北側直近の大型マンション住民に対し，各戸実地訪問による広報と並行し，非常放送設備を活用した災害状況，屋内退避，窓の閉鎖等の広報及び体調不良者等の確認を行った。さらにマンション警備会社を通じ，２４時間換気の停止措置を指示した。



【消防警戒区域・広報実施範囲】

塩酸は，不燃性であり，引火，爆発の危険はなく，金属を腐食させることで水素ガスを発生するが，現状水素の発生は認められず，検知結果からも可燃性ガスは検知されなかったことから，火災警戒区域は設定せず，消防警戒区域を設定した。

（５）希釈放水

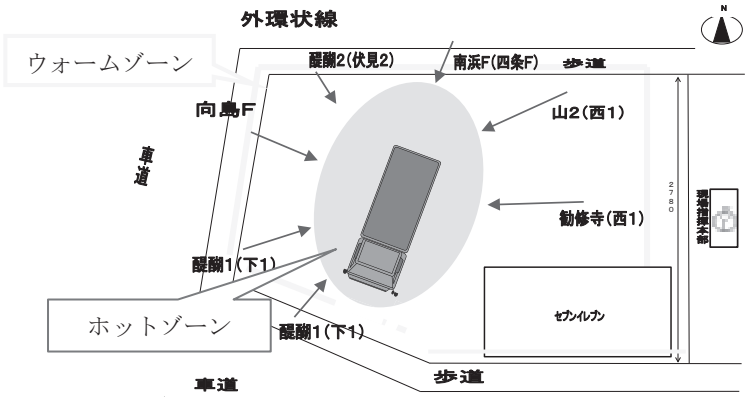
消防隊は，空気呼吸器（面体）を着装し，希釈放水担当指揮者のもとタンクローリーの周囲から噴霧注水により希釈及び塩酸ガスの抑制を図った。

【消防隊による希釈放水の状況】

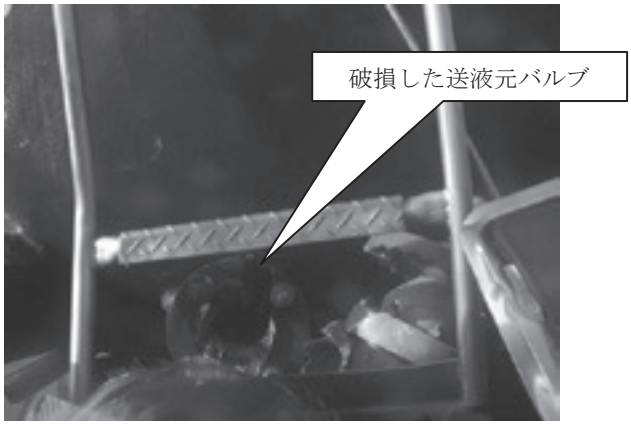
（６）検知活動，ゾーニング設定及び流出防止措置

ア　特殊災害部隊（２隊）は，検知活動，ゾーニング設定及び破損箇所の状況確認（写真撮影）を実施し，直径８センチメートルの破損バルブから継続的に塩酸が流出している状況を確認した。

イ　流出防止措置は，シーリングランス及びシーリングパテを活用した。

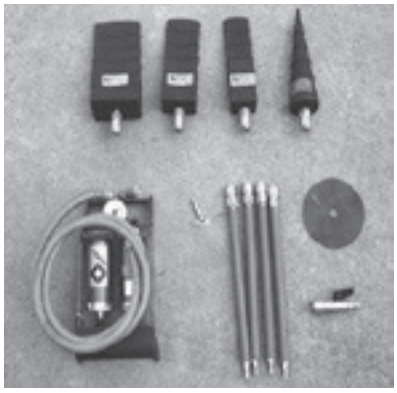


【消防隊による筒先配置及びゾーニング状況】



【破損バルブ及び流出状況】

【流出防止措置】



【リンクシーリングランスセット】

【シーリングペースト】

（７）除染活動

除染活動は，除染を必要とする負傷者等はいなかったことから，レベルＡ着装隊員の除染のための簡易除染場のみ設定した。化学隊（レベルＡ着装）を簡易除染場における除染担当部隊として指定し，進入隊員の除染活動を実施した。

簡易除染場は，消防隊が保有する二つ折りはしご２梯及び防止シート１枚により作成

局内のＮＢＣ対応訓練において，作成訓練を実施している。（作成時間約３０秒）

【簡易除染場の状況】

（８）塩酸側溝流入防止措置

希釈後の塩酸が周囲の側溝に流れていたため，土嚢を設置した。

付近の路面標識，側溝グレーチング，マンホールの腐食を認めたが，ドレーゲル検知管で測定した結果，反応なし。

【腐食した路面標識】

【腐食した側溝グレーチング】

【腐食したマンホール】

（９）タンク内塩酸抜取作業

タンクローリータンク内に残った塩酸を抜き取るため,バキューム車を要請した。応急的に実施した流出防止措置から事故車両の事業所関係者が持参したバルブ止めに交換し，さらにタンク内にホースラインにより水を注入し，塩酸ガスを抑制後，バキューム車による抜取作業を実施した。

(10) 関係機関との連携

関係機関	活動及び措置内容
警察	警戒整理，車両通行規制
消防団	消防警戒区域に係る警戒整理及び広報活動
区役所	情報収集
上下水道局	・雨水升，側溝の水質調査（ｐＨ５～６），土嚢による流入経路閉鎖 ・パックテスト ・現場周辺の雨水升３箇所でｐＨ１．６の強酸値を検知，中和剤１００ｋｇ（重炭酸ナトリウム粉末），水１０トン投入後，バキューム車により回収作業を実施
土木事務所	土嚢の搬入，歩道等における腐食，損傷箇所の確認
環境政策局	上下水道局と共同で付近のポンプ場の水質検査等を実施
教育委員会	付近小学校等への情報提供，保護者へ児童自宅待機連絡
河川事務所	付近河川の水質検査を実施，排水樋門の閉鎖
鉄道会社	列車運休措置等
ガス業者	地中ガス配管の漏洩及び腐食の確認（漏洩，腐食なし）

(11) 負傷者等

本事案により救急搬送を実施した負傷者は，現場北側のマンション居住者１名のみで，気分不良，手足のしびれを訴えたもので，即日退院（軽症）であった。

また，事案収束後，北側マンション居住者１９２世帯中，６世帯７名がのどの痛み等を訴え，さらに，教育委員会からの報告により，周辺小中学校の生徒のうち，登校した生徒１４名が気分不良（吐き気，目の痛み，頭痛等）を訴えていたが，いずれも救急要請には至っていない。

第４　活動上の課題及び教訓

本災害の活動を通して，特に困難を要した活動，今後の検討課題を挙げる。

１　初動体制の重要性

（１）本事案の第１通報は，タンクローリー運転手からで，塩酸が流出しているとの正確な情報を入手できていたことから，当初から特殊災害指令での出動が必要であった。特殊災害は，災害規模の予測，判断時期が，二次災害の発生及び被害拡大に大きく影響する。したがって，指令センターの通報受信においては，小さな情報源から特殊災害を疑う判断力，さらには被害推移を予測できるノウハウを備えておかなければならない。

ア　当初，特命出動であったことから，初期段階では消防力の劣性状態であった。特殊災害対応は，強力な指揮統制のもと活動を展開していく必要があり，活動初動期において，体制が劣性状態で活動を開始すると，隊員負傷及び装備損傷等の二次災害の危険性が高く，さらに車両部署位置，活動スペース確保，ゾーニング設定等，活動の軌道修正が困難な状態となり，消防活動に混乱，支障が生じる。

イ　特殊災害が疑われる事案は，対象物質の特性，拡散状況，負傷者状況等から判断できる被害拡大の推移を予測し，いかに早く通常災害から特殊災害対応にスイッチを切替え，万全な体制をもって初動活動に入れるかが，その後の円滑な消防活動の成否を大きく左右する。

（２）集結場所

ア　当局の特殊災害活動マニュアルにおいて，車両の進入は，風上，風横又は高台からを原則とし，指定集結場所に集結後，活動方針を下命するとしている。

イ　本事案は，現場東側を集結地としたが，塩酸ガスが広範囲に拡散していたこと及び部隊の出動経路が現場を挟んだ東西から進入してくる場所であったことから，出動部隊のうち数台は，現場前を通過せざるを得ない状況であった。

ウ　出動部隊に対する集結場所は，風向きのほか，現場の地形，建物立地状況，被害拡散状況，出動経路等から合理的に判断し，集結地を必ずしも同一場所とせず，分散して指定することも一方策とし，部隊集結後，状況に応じて必要車両を投入する戦術も考慮すべきである。

エ　先着部隊は，現場到着後，現場に接近し過ぎることなく，安全を確保できる場所に一旦停車し，現場状況から今後の被害及び活動推移を予測し，現場環境に応じ進入方面，集結地等を後着部隊に情報提供しなければならない。

（３）住民広報及び避難誘導

ア　住民広報は，消防以外に警察や地元消防団が実施しており，現場から離れた場所での活動となるうえ，他機関が共通して現場の推移に応じた正確な情報をリアルタイムに把握することが困難な場面があった。

イ　本災害の発生時間帯は早朝であり，通行人もなく，通勤，通学前であったことから付近住民等への広報活動は，比較的効率よく実施できたが，発生場所が都心部であった場合，また，通勤，通学の時間帯であれば，情報を求める市民の殺到，負傷者の避難等，現場周辺は大きな混乱が生じていたものと思慮される。

ウ　市民への避難誘導や情報提供等の広報活動は，時期を失することなく，今何が起こっていて，何が危険で，何をする必要があり，いつまで続くのか等，できるだけ具体的かつ正確な情報をリアルタイムに提供することが混乱を防止するうえで重要である。

上記のとおり，特殊災害が発生した場合は，第１通報を受信した直後からの的確かつ迅速な初動体制の構築，通常災害から特殊災害対応へのスイッチ切替えがいかに重要であり，効果的な消防活動，被害軽減へ繋がる大きな要素であること，また，集結地，住民への広報及び避難誘導については，マニュアルに定める原則はもとより，現場環境及び災害種別に応じた臨機応変な対応力が必須であることを教訓とした。

第５　大規模集客施設等での特殊災害対応

京都市は，年間５，０００万人以上の観光客が訪れ，世界各地から多くの外国人観光客を誘致し，観光都市，国際都市を推進している。特に大規模集客施設等でのＮＢＣテロ災害の対応力強化を図る必要があり，消防活動上，混乱や支障が生じる事象を可能な限り予測し，その事前の備え及び検証をしておくことが重要である。

本塩酸流出事案は，屋外における災害であったが，１日平均６７万人以上の乗降人員がある巨大ターミナル駅で，さらに周辺には多数の大規模商業施設や地下街が存在する京都駅周辺の屋内において，ガス拡散を伴う特殊災害事案が発生した場合，塩酸流出事案において教訓とした初動体制，集結地及び避難誘導・広報活動について留意すべき課題を考察する。

【京都駅前（中央口）】

【京都駅構内】

１　初動体制

（１）京都駅または周辺施設の屋内において，ガス拡散を伴うＣ災害が発生した場合は，同時に多くの負傷者が発生し，多数回線の１１９番通報が予測されるが，受信時における的確な情報収集及び整理能力が求められ，その精度が初動活動に大きく影響する。

（２）通報時，同時的に原因不明な気分不良，目や鼻，のどへの刺激等の症状を覚知した場合は，少人数であったとしても特殊災害を疑い，躊躇なく特殊災害指令を発令し，早期に部隊体制を構築しなければならない。

（３）早期に各関係機関（警察，都道府県，市町村，保健医療機関，自衛隊等）に連絡し，情報の共有化を図り，市総体で活動展開できる体制を構築しなければならない。
よって，平常時から災害種別に応じた連絡体制を構築しておく必要がある。
（４）京都駅には地下街があり，地上への出入口が多数存在し，あらゆる出入口に多数の避難者が殺到する状況が予測されることから，特殊災害第１出動計画に定める部隊数に加え，避難誘導部隊の増強措置を早い段階で行うことが必要である。

２　集結地
（１）京都駅は，北側の中央口と南側の八条口があり双方とも周辺の屋外は，観光客等の通行人，車両等の往来が激しく，活動拠点の確保にあっては，災害発生場所，避難者の状況，被害状況及び拡大推移の予測から合理的に判断し，的確な場所を選定する必要がある。
（２）最高指揮者は，通報状況，発生場所，風位，部隊の出動経路，現場の立地状況等から判断し，集結地を指定する必要があるが，先着部隊からの情報によっては，即座に集結地の変更を判断しなければならないことを留意しておく。
（３）先着部隊は，指定された集結場所で一旦停車し，その地点から確認できる現場状況，今後の被害及び活動推移を予測し，後着部隊の進入方面，指定集結地等の変更の必要性を判断し，情報提供する必要がある。
（４）出動部隊の出動経路は，京都駅を中心とした周囲から集結してくる状況であるが，風向きを考慮し，全部隊を同一集結場所に指定するか，もしくは地下通路により多くの商業施設が付設しているという京都駅の立地状況から，避難者導線が広範囲に及ぶことを考慮し，活動の役割に応じて部隊を分散させ集結させるかを判断しなければならない。
（５）発生場所が地下街等の屋内であれば，地上への排気口の箇所を把握し，同付近の部署を避け，活動部隊の二次災害防止を考慮しなければならない。

３　避難誘導及び広報
（１）屋内でガス拡散を伴う災害が発生した場合，そのガスが目に見える物質であれば，それを目撃した直近にいる市民等は，突然の異常事態によりパニックとなり，屋外へ通ずるあらゆる出入口に向かって一斉に避難行動をとると考えられる。避難で殺到する出入口での二次災害を考慮した避難誘導を検証しなければならない。
（２）発生物質が目に見えないもの，もしくは発生箇所から離れた場所にいる市民等は，災害の覚知が遅れ，異常認識までに時間を要し，避難開始が遅れる。
（３）避難行動における心理的特性については，危機的状況に遭遇してもすぐに避難しない人間がいることが多くの研究で明らかになっている。その行動心理は，「そんなはずはない」，「自分は大丈夫」など異常事態に遭遇しても過小評価してしまう『正常性バイアス』と「みんなが動かないから大丈夫だろう」と周囲の人の影響を受ける『多数同調バイアス』に陥ってしまうことが原因であるという。
（４）避難誘導時の広報は，こういった人間心理を考慮し，パニック防止のみを意識するのではなく，避難者自身が自ら「心の緊急スイッチ」を入れられるよう，正確か

つ具体的な情報を繰り返し提供し，事態の重大性や切迫性を強く印象付け，早期避難を促すことができる内容を検証する必要がある。

（５）災害発生直後は，施設関係者が実施する避難誘導が大変重要となるため，官民一体となった連携体制の構築，事前の検証，マニュアルの確立が必要である。

【地下街】

【京都駅大階段】

第６　当局の特殊災害対応訓練及び教育体制

当局の特殊災害対応力向上に向けた教育訓練は，第１期から第４期に区分し，ステップ式に教育期間を設け，訓練を実施している。

当局では，局本部と各消防署のＰＣサーバーをネットワークで結び，災害現場活動に係る基礎知識（法令，活動要領，資器材取扱い，実践的手法等），災害現場事例速報や各種研修資料などを本部サーバーから随時アップし，各署員はいつでもそれらの情報をＰＣ上で検索し，抽出し，習得できる『知識教育・研修システム』を知識習得のツールとして活用している。

第１期では，このシステムを活用した個人・部隊単位での知識確認及び習得を実施し，さらに効果測定を行い，その結果を集計することで，知識レベルの把握及び管理を行っている。

第２期では，指揮者に図上訓練を，隊員には，資器材の取扱い訓練，活動要領の確認及び座学等の基本教育訓練を実施し，第３期では，最終の第４期（部隊合同連携訓練）に向けた事前訓練と位置づけ部隊合同で反復訓練を実施している。

【第２期　図上訓練】

【第３期　部隊合同事前訓練】

第４期は，実践的な部隊合同による想定訓練として，局本部主管課が近年発生した災害事例等をもとに訓練を起案し，実践訓練を実施している。さらに訓練の評価及び検証を行い，部隊へフィードバックし，特殊災害対応力の向上に取り組んでいる。

【第４期　実践訓練】

第７　おわりに

特殊災害は，過去の実事例から見ても，災害種別，発生場所の状況，立地環境，発生時間，物質の特性や拡散状況等から，その災害形態は多種多様であり，現場活動は，経験したことのない事態，予測を大きく上回る被害や現象に直面することが多い。

今回，事例として取り上げた塩酸流出事故の活動においても，教訓となった課題はいずれも，当局の活動要領マニュアルに明記されている原則事項ではあるが，実災害において，原則としている活動を円滑に展開することの困難性を痛感した。

さらに特殊災害は，時間の経過とともに被害の甚大化が進み，初期対応を含めた発災直後の活動が，被害拡大防止，人命被害の軽減に大きく左右すること，また，指揮者は，場面に応じた的確な状況認識力，迅速かつ臨機応変な判断力及び活動方針の早期決断力が求められ，強力な指揮統制のもと活動を展開していくことが重要であることを再認識した。

今後，特殊災害対応力を一層強化するには，国内外で発生した実災害にアンテナを張り，そこに潜む課題や教訓を積極的に収集，検証し，現場での判断材料となる知見を多く備えること，そして幅広い先見力を養うことが必要であると考える。

また，今一度，組織の特殊災害対応力を客観的に分析し，あらゆる実災害事例に照合させ，現状における体制や活動要領のなかの弱点や不足箇所を洗い出したうえで，訓練を積み重ね，方策や戦術を確立しておくことが必要と考える。

近年，世界各地で頻発しているテロ災害をはじめ，特殊災害と位置づけられるＮＢＣ災害は，発生頻度こそ少ないとはいえ，今や特別な災害ではない。

国内，世界各地から多くの観光客で賑わう観光都市として，京都市民のみならず，京都を訪れるすべての人の安全・安心を守ることが京都市消防局に課せられた責務であることを自覚し，いつ発生しうるともしれない特殊災害に備え，災害対応力のさらなる強化に向けて全力で取り組んでいく所存である。

現職

京都市消防局　警防部消防救助課　第二部本部指揮救助隊

職歴

平成　９年１０月	京都市消防局採用
平成１０年　４月	中京消防署　第２消防隊
平成１１年１０月	中京消防署　西大路消防隊
平成１３年　４月	中京消防署　中部救助隊（現岡崎特別救助隊）
平成１４年１０月	中京消防署　予防課
平成１５年１０月	西京消防署　西部救助隊（現松尾特別救助隊）
平成１９年１０月	西京消防署　第１消防隊
平成２０年　４月	伏見消防署醍醐消防分署　指揮隊
平成２１年　４月	伏見消防署醍醐消防分署　東部救助隊（現山ノ下特別救助隊）副隊長
平成２５年　４月	現職

大阪市消防局のＮＢＣ災害対応能力向上の取り組みについて

大　阪　市　消　防　局
消防司令補　田中　真也

1　はじめに

我が国のＮＢＣ災害と言えば、平成７年３月に発生した地下鉄サリン事件により多くの被害者を出した事件が記憶に残ります。また、最近では平成 23 年３月の東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故により、放射性物質が大気中に放出された放射線事故があげられます。ＮＢＣ災害は、いざ災害が発生すれば困難性が高く、消防には高い対応能力が求められています。

ＮＢＣ災害の対象となる事案については、平成 26 年３月に公表された「平成 25 年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書」（以下H25 高度化報告書と言う）により、化学剤及び生物剤の漏洩、流出、拡散又は散布の事故並びにテロに伴う、原因不明の有害性又は有毒性に起因する災害が対象となっています。国内外の事故事例などを踏まえると事故災害の発生は十分考えられ、各本部での災害対応が求められています。また昨今の社会情勢や 2020 年東京オリンピックの開催に向けて、テロに伴うＮＢＣ災害等に対し、さらなる対応能力の強化向上が求められています。

大阪市消防局はＮＢＣ災害消防活動要領を平成 17 年に定め、活動要領を向上させるための取り組みとして、初動活動、検知活動、救出活動等を個別に検証訓練を重ね、またテロを想定した総合訓練を実施して課題の抽出、改善を行い対応能力の向上に努めています。

ＮＢＣ災害は日本全国どこにおいても起こりうるごく身近な災害で、その対応は初動対応機関である消防に求められているものです。今回当局が訓練を通じて得た課題や改善策を紹介することで、我が国のＮＢＣ災害対応能力の充実強化の足がかりになれることを期待し紹介したいと思います。

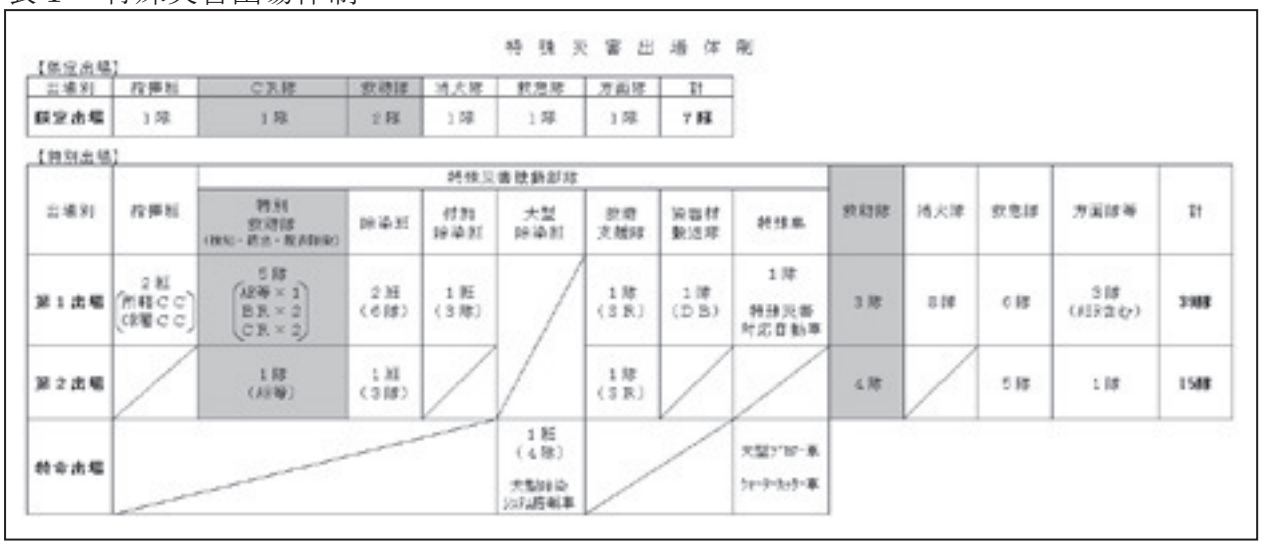
2　大阪市消防局のＮＢＣ災害対応について

訓練の内容等を紹介する前に当局のＮＢＣ災害対応について簡潔に紹介致します。

当局のＮＢＣ災害対応は出場計画において特殊災害としており、高度な資器材を装備し、かつ専門的な知識を有する特別救助隊（都市災害救助隊〔以下ＢＲと言う〕、化学災害救助隊〔以下ＣＲと言う〕）を中心とした特殊災害機動部隊を編成し、ＮＢＣ災害時の消防活動の充実強化を図っています。出場は災害規模等によって「限定出場」、「特別第１出場」、「特別第２出場」、「特命出場」に区分し指令しています。

出場隊数については、「特殊災害限定出場」で合計７隊、「特殊災害特別第１出場」で合計 39 隊、「特殊災害特別第２出場」は第１出場で対応困難な場合、救出任務隊、除染任務隊、救急隊等の増強を図るものとしてさらに 15 隊出場します。「特命出場」は特殊車両（大型除染システム車等）が必要な場合に指令する体制をとっています（表１）。

表１　特殊災害出場体制

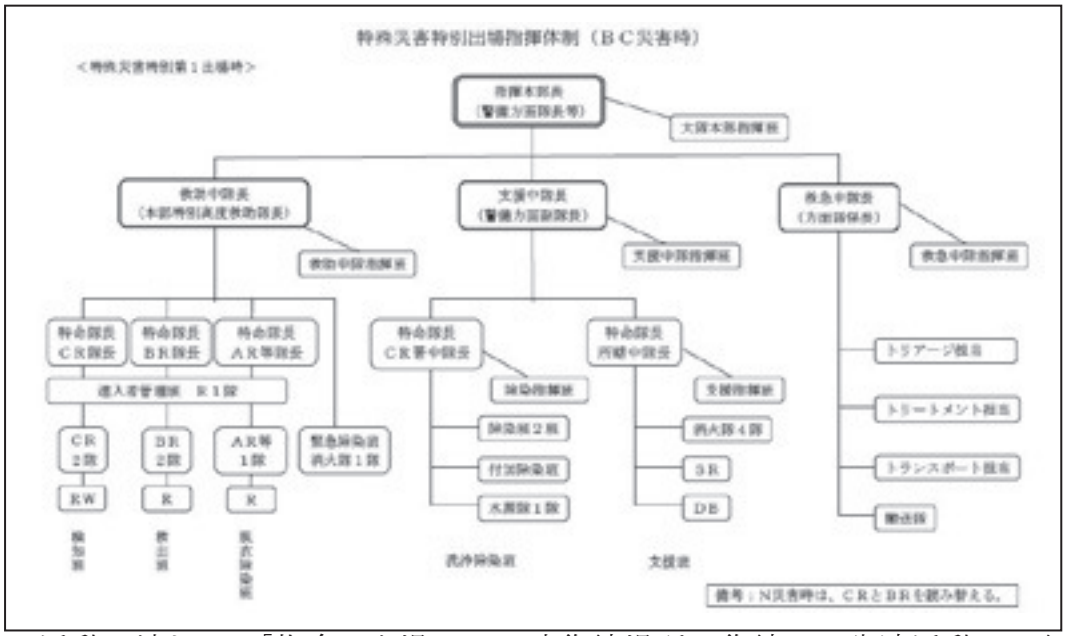


※AR：特別救助隊（航空）、BR：特別救助隊（都市災害）CR：特別救助隊（化学災害）、
CC：指揮隊、SR：空気ボンベ充填隊、DB：資器材搬送隊
ASR：本部特別高度救助隊

各隊の任務については、当局が作成している「ＮＢＣ災害消防活動要領」に基づき検知、救出、除染等があり、指令時に任務が付与されます。救助隊が該当するものとしては救出任務、乾的除染である脱衣除染任務、進入管理任務が該当します。（検知任務については、専門知識及び資器材が求められるため、Ｎ災害時においてはＢＲ、ＢＣ災害時においてはＣＲが任務にあたります）

消火隊・救急隊等については災害現場への到着順位予測により任務が付与され支援任務（水的除染である洗浄除染、警戒区域の設定及び広報、応急救護所設置等の支援任務）及び救急任務等にあたります（図１）。

図１　特殊災害特別出場指揮体制



活動の流れは、「指令・出場 → 一時集結場所に集結 → 先遣活動 → 組織的活動」になります。活動についてはＮ災害、ＢＣ災害で違いがあるため活動要領の細目をそれぞれに作成し対応しています。

先遣活動とは、検知隊１隊、検知隊が不足の事態に陥った場合の救援として救助隊１隊、緊急的に除染が行える除染隊として消火隊（タンク水有り）１隊の合計３隊を先遣隊とし、全出場部隊の集結の前に指揮者の命により、一時集結場所より先行して災害点に向かい活動します。任務は組織的活動時に効率的な人命救助を行うため、組織的活動へ移行時の後続活動隊員の安全を確保しつつ、早期に災害の全容を把握するための情報収集を主な任務として実施します。

組織的活動とは、各出場隊が指定されている任務の検知活動、救出活動、除染活動（脱衣・洗浄)、救急搬送の準備を行い、ゾーニング、要救助者の動線確立（除染体制〔除染シャワー〕、トリアージポイント〔エアーテント〕等が設定完了）が設定され統制の取れた組織立った活動のことをいいます。

３　ＮＢＣ災害対応訓練の取り組み

訓練はＮ災害想定、ＢＣ災害想定に分けて訓練を実施しています。紹介する訓練はＢＣ災害想定の訓練でその内容及び目的について列記します。

（１）初動時対応訓練

ア　内容

災害発生後の指令時から組織的活動に移行するまでの訓練。

イ　目的

初動時における体制作り及び課題を抽出。

（２）検知訓練

ア　内容

検知資器材を用い初動検知及び剤発見後の同定検知を実施する訓練。

イ　目的

検知資器材の有効活用、検知手技確立。

（３）救出訓練

ア　内容

Ａレベル着装時の救出訓練。

イ　目的

迅速に救出するために必要な対応について課題を抽出。

（４）総合訓練

ア　内容

他機関と連携した特殊災害特別第１出場規模の想定訓練。

イ　目的

多数の隊が活動する中で全ての活動の流れを確認し課題を抽出。

※Ｎ災害については、今年の７月に京都であった病院内ＲＩ施設での火災に伴い、ＲＩ施設等の火災対応時、Ｎ災害の検知隊が付加出場し災害対応を行うように、活動要領の見直しを行っています。

４　訓練を実施する上で見えてきた課題と改善

ＢＣ災害想定訓練により見えてきた課題やその改善策について紹介します。

（１）先遣活動

ＮＢＣ災害対応はどのような災害が起きているのかを安全に素早く把握しなくてはいけないもので、事前準備を除き全部隊の活動方針が確定できないものです。

当局は、災害指令場所より風上 120m以上の位置に一時集結場所を設定し消防部隊を集結させ、統制がとれた指揮の下災害対応を行います。その中で早期に災害状況把握のために先遣隊を編成し情報収集を主任務として先遣活動を行っています。

先遣活動時は情報が不明確であるために検知任務のＣＲはＡレベルで進行しますが、汚染されて帰ってくることを考えると除染体制が確立されていることが必要になります。よって当局はＡレベル等の装備を着装する場合はセットで除染体制を必ず確立させます。

迅速な除染体制を確立するためには消防車のタンク水を用い、ガンタイプノズルによりスプレー放水を実施することで緊急的な除染を行えるようにします。また除染することによる汚染水の管理は消防車積載資器材を活用し簡易な水槽を作成し対応しています（下記写真参照)。

当局はこの除染法を緊急除染として確立させ、初動活動時の迅速な除染体制とし早期に情報収集に向かう隊の脱出体制を確保しています。

消防車両のタンク水を用いガンタイプノズルを角度 45 度、レンジを 110Ｌのスプレー放水。送水圧力は 0.2～0.4Mpa で実施しています。

二つ折りはしごととび口を活用し防水シートで簡易水槽を作成します。

活動隊員は簡易水槽内でスプレー放水を受け緊急除染を行います。

（２）検知活動

検知活動は検知資器材を活用し実施するものですが、化学の基礎知識及び資器材特性を良く理解しておかなければ難しく、特殊で専門的な活動であり経験がなければ有効な検知ができないものです。

当局は検知技術の向上を図るために検知任務であるＣＲに対し大阪市立環境科学研究所の専門家との訓練を実施し、消防が保有する資器材の有効活用を共に考え資器材の優先順位を確立しています。

ア　訓練実施内容

不明の剤を各ＣＲが検知し、剤を評価し検知資器材の優先順位についての考えを述べ、特定した剤を発表し、その内容を専門家と協議するもの。また、剤のおかれている状況をイメージできるように情報を付与して実施しています。

実施場所：大阪市立環境科学研究所

講師：大阪市立環境科学研究所　研究主任

イ　訓練成果

（ア）検知は初動検知と同定検知に分けて実施する。

（イ）初動検知は環境測定ができるもので危険性をさぐる。

特に可燃性ガスを測定し防護レベルを考慮する。

（Ａレベルでは火災・爆発への対応が難しいため）

（ウ）複数の検知資器材と剤の評価等により剤を多角的に同定する。

ウ　確立した検知手技（剤が不明な場合の一例）

（ア）初動検知

初動検知時の携行検知資器材は以下のとおりです。

・マルチガス測定器（アルティア５等）【Ｃ災害用環境測定資器材】

可燃性ガス、ＣＯ、H_2S、O_2、CL_2、NH_3を測定する。

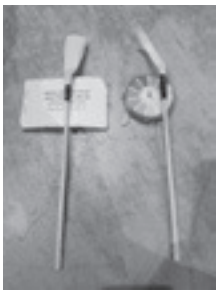
は過去の当局の事故事例でよくある有毒化学物質

・化学剤検知器（ＬＣＤ、ケミプロ、ＲＡＩＤ等）【Ｃ災害用環境測定資器材】

化学剤（神経剤、びらん剤、窒息剤等）を測定する。

・化学剤検知紙及びｐＨ試験紙【Ｃ災害用場所特定資器材】

環境測定資器材だけでは発災場所を突き止めるのが難しい。液滴があれば化学剤検知紙及びｐＨ試験紙（写真参照）を接触させ反応を確認し場所を特定する。



直接接触を避けるために棒の先端に取付けている

・生物剤検知器（ラピットキット等）【Ｂ災害用検知資器材】

スマートバイオセンサー等の環境測定ができる生物剤検知器は携行性にかけるため初動検知には携行せず、携行性の高い簡易に生物剤の有無を確認できる資器材（ラピットキット）を携行する。

・放射線測定器及び個人警報線量計

放射線測定器のアラーム設定は**0.5μSv/h**に設定し放射線の有無を確認する。

大阪市の平均ＢＧ値は0.1μSv/h以下であり、ＲＩ施設の管理区域の境界が３か月で1.3mSv以下と「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則」により定められている。よって放射線が飛んできているかは次の値より判断する。

1.3mSv　÷　3　÷　30　÷　24　≒　0.6μSv/h

（管理区域の境界線量限度）　（月）　（日）　（時間）

計算によりでた数値を安全側でとり**0.5μSv/h**をアラーム設定値とする。

※資器材で＿＿のものはH25 高度化報告書の簡易検知活動時の資器材として記載があるものです。発災点である剤の場所特定のためにＣ災害用場所特定資器材を追加して検知を行います（剤の場所を特定しゾーニング及び拡散防止を行なう

ため)。

・初動検知のまとめ

初動時に携行する検知資器材は迅速に発災点に向かうために、携行性に優れた資器材を選定しています。ただし災害情報等によりＢ災害を疑う場合は臨機に対応し環境測定ができるものや採取できるものを携行することとしています。

（イ）同定検知（Ｃ災害の疑いの場合）

化学施設又は輸送車からの漏洩や塩素系洗剤と酸性洗剤の混合で塩素等を発生した場合などは、原因物質が予測できるため簡易検知のみでも特定及びおおよその推移が予測でき対応可能です。

しかし判断材料が少なく剤が不明な場合等は、初動検知の次に同定検知として以下の検知資器材で検知しその検知結果、剤の評価、要救助者の症状及び現場の情報（剤の予測、被害状況、周辺環境、気温・風向など）により多角的に検討を行います。

※剤の評価とは、目視等から取れる剤の形状（三態、色、質感、発泡、発煙、粘性、pH など）により剤を評価すること。

同定検知資器材

・ＧＣ／ＭＳによる検知（ハプサイト）

・ＦＴＩＲによる検知（ハズマットＩＤ、ガスＩＤ）

により検知を行い、検出された物質に該当する有毒ガス測定器（ケミデック検知管）により検知を実施します（複数の資器材による検知を行う)。

注意：ＧＣ／ＭＳ及びＦＴＩＲは無機物に対しては不向きな資器材であり、各資器材ごとに測定不可の物質もあることに注意をしなくていけない。

・同定検知のまとめ

同定検知は全ての情報を総合的に判断し、複数の検知資器材の結果等により多角的に剤の同定を行います。ただし救出が優先される場合（ホットゾーン内要救助者が取り残されている場合など）においては同定検知よりも救出活動を優先する活動を行います。

（３）救出活動

剤により暴露されている要救助者は、環境のよい場所まで救出しなくては症状が悪化していくものと推測されます。よって迅速に要救助者に接触し救出を行わなければいけません。

救出訓練を行う中で、見えてきた課題は進入前の陽圧式化学防護服の着装に手間取り時間がかかっていること、搬送手段が確立されていないことにより救出が遅延していることでありました。よって陽圧式化学防護服の迅速な着装要領を示すともに搬送方法についても例を示し共通認識を高めています。

ア　陽圧式化学防護服の迅速着装について

陽圧式化学防護服の着装については、確実に着装を行わなければならないものですが、進入前活動の時間短縮に努めるように実施しなくてはいけません。次に示している要領は少しの訓練時間で成果がある着装要領です。

（ア）迅速着装

進入前の待機状態は肩がけ半着装とし、次の状態でなければいけない（迅速に完全着装するために)。

・ボンベのそく止弁を開放し圧力計で残圧を確認し進入管理者へ報告しておくこと

・無線通信状態を確認しておくこと

・インナー手袋及びオーバー手袋を着装し両手は防護服に通しておくこと

上記の状態で待機しておき、進入するときは手を防護服から抜き取らずに面体着装し、補助者によりチャックを完全に閉めること（下記参照）

陽圧式化学防護服は呼吸器のボンベに引っ掛け両腕を防護服の袖に通し手袋をつけておくこと

陽圧式化学防護服から腕を抜くことなく呼吸器面体を着装する。(腕を抜くことにより手袋の付け直し等に時間がかかるため)

困難な場合は補助者がサポートする。

面体着装後は防護服をかぶせる行為とチャックを閉めるのは補助者が実施する。必ず補助者は閉鎖状況が確実であることを確認すること

（イ）迅速着装のまとめ

例を示す前は進入の命令から着装完了まで３分から５分かかっていました。

上記要領で着装すると**肩がけ半着装から進入準備完了まで安全確実に行っても 30 秒以内で着装することできる要領です。**

イ　搬送要領

剤と近い場所で倒れている要救助者は、剤から遠ざけるためにショートピックアップを行います。ショートピックアップは一人の要救助者に対し、一人の救助者で行うものとし、引きずり救出にて行います（外傷性により倒れているわけではないため迅速に搬送を考慮する)。

剤により汚染されている場合は接触をさけて搬送すること。

搬送後は上体を起こした座位にする。(化学剤は比重が重いことを考慮して実施するもの)

なお、ショートピックアップ後の搬送で立体搬送（上下階に階段で搬送する場合）

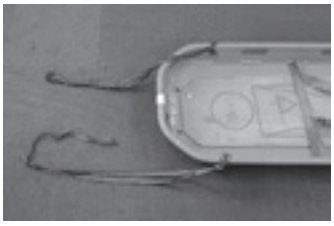
する場合については、次の要領により搬送する。

（ア）活動は４人一組を基本とし、指揮者１名（隊員へ指示及び安全管理）、活動隊員３名で活動する。

（イ）資器材を事前準備する。

バスケット担架等（地面を滑らすことができる担架等）にスリングを設定する

スリングの設定については狭隘な場所等を搬送することを考慮して次のとおりとする。



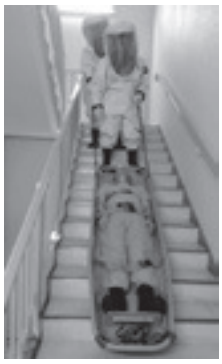
頭側及び足側に長さの違うスリングを設定する

例：スリング長さ 120cm と 120cm＋60cm

（ウ）階段はスリングを活用しバスケットは滑らして搬送する。また狭隘な空間はスリングの長さを変え、隊員が前後にずれて担架の幅で対応する。

【上り時】

【足側のサポート】



【下り時】

※写真は写りを考慮して足側のサポートを除いて撮影しています。実際は上り時下り時とも足側のサポートは付いた状態で搬送します。

（エ）搬送要領のまとめ

搬送要領は例を示し**救助を担う各隊に共通認識をもってもらい迅速に搬送することを目的**として実施しています。

（４）総合訓練より

特殊災害特別第１出場になると 39 隊もの活動隊が一同に活動にするものであり、各隊は実施している局面でしか状況が把握できないものであった。各隊は全容が把握できていないために、暴露者との接触、救出動線（除染動線含む）、搬送動線がイメージできず組織的活動が遅延していました。

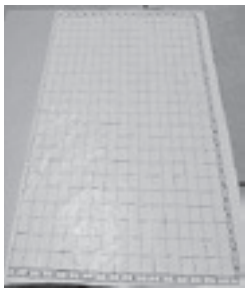
災害活動全体の推移を把握するために訓練映像を実施後見るとともに、卓上ボード型図上訓練を行い、他隊の活動及び救出動線等を把握し災害の流れを把握し、全隊が迅速に要救助者を救出するのに何が必要であるかを共有し災害対応能力の向上に努めています。

また当局は到着順位予測により任務が割り振られる活動隊があり、災害対応時の活

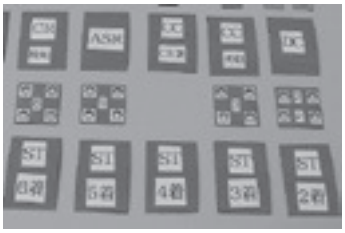
動が多岐にわたり活動のイメージしづらいため任務カードを作成しています。これを常に積載しＮＢＣ災害の出場時に自隊の任務はどの様なことを実施するかを確認できるようにしています。

ア　**卓上ボード型図上訓練**

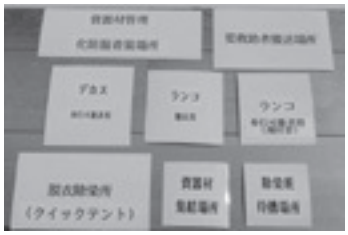
シナリオに沿って駒配置用台紙に駒を順次配置し展開させていくもので、駒を展開させていく動きをみて全体をイメージする訓練です。シナリオはＮＢＣ災害の流れをイメージし駒を配置する順番、場所を決めているものです。



（駒配置用台紙）



（人・消防車用駒）

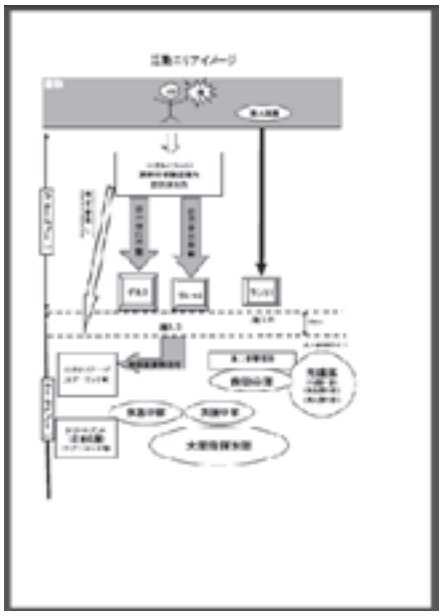


（場所・施設用駒）

イ　**任務カード**

ＮＢＣ消防活動要領はページ数が多くあり、災害対応時において自隊の任務はどの様な活動をするものかは読む解くことができないものです。よって任務ごとの「任務カード」を作成し活動内容、活動エリア、防護レベル等について記載し、救出動線等もイメージできるように図面も添付しています。サイズはＡ４用紙の表面、裏面で一つの任務が確認できるようなものになっています。

【任務カード表面】



【任務カード裏面】

5　おわりに

H25 高度化報告書により活動指針が示され各本部でマニュアルの改訂等が行なわれているかと思います。

とはいえＮＢＣ災害は特殊であること、専門知識を要すること、各隊単位でなく組織的な活動が必要なことから安全確保が重要とされ、進入するまでの体制を確立させ要救

助者を救出するのに時間がかかる活動になっていました。

しかし剤に暴露され歩行不能となっている要救助者は、剤のある環境下では状態の悪化をたどるしかなく、いち早く救出しなくては生存救出が望めないと推測されます。要救助者救出、被害の拡散防止のために消防隊の安全確保に加えて迅速性と優先順位を常に意識した活動が求められます。

今回紹介した**検知手技**、**迅速着装**、**搬送要領**により容易で効果的な救助活動が迅速にできることを示しています。また**卓上ボード型図上訓練**や**任務カード**を用いることで各隊が活動内容を組織的に把握して活動できるようにしています。

今後あらゆる想定を行った訓練を行い、能力向上を目指すと共に 2020 年東京オリンピックに向けて、世界各地で発生する爆破テロに対してもより具体的で安全かつ迅速な活動が行われるよう検討していく必要があります。ＮＢＣ災害対応からＣＢＲＮＥ災害対応を目指して。

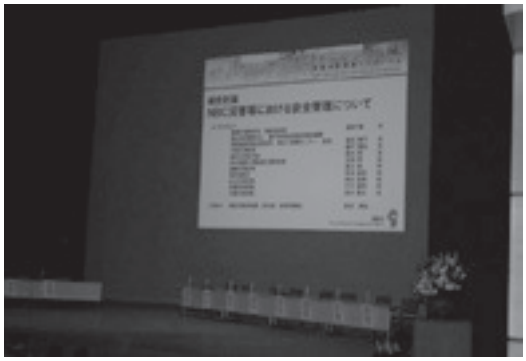
現職

大阪市消防局　警防部警防課　本部特別高度救助隊

職歴

平成　９年　４月　　大阪市消防局採用
平成　９年１０月　　中央消防署　消火隊
平成１３年１０月　　城東消防署　特別救助隊
平成２０年１０月　　北消防署　　特別救助隊
平成２３年　４月　　淀川消防署　特別救助隊
平成２５年１０月　　警防部司令課　救助指揮支援隊
平成２８年　４月　　現職

総合討論



総合討論

1　テーマ

「ＮＢＣ災害等における安全管理について」

2　パネリスト

・警視庁警察学校
　理事官参事　奥村　徹　氏
・国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
　放射線医学総合研究所被ばく医療センター
　医長　富永　隆子　氏
・千葉市消防局　花見川消防署　消防第一課　特別救助隊（特別高度救助隊）
　消防司令補　　藤平　慎也氏
・豊田市消防本部　足助消防署　消防１課　救助警防担当（兼任救助隊）
　消防司令補　鈴木　亮　氏
・枚方寝屋川消防組合消防本部　寝屋川消防署
　警備課　救助担当係長（特別救助隊　係長）
　消防司令補　池田　亮　氏
・倉敷市消防局　倉敷消防署　高度救助隊　国際救助隊登録隊員
　消防副士長　黒川　楽　氏
・東京消防庁　第九消防方面本部　機動科学隊長
　消防司令補　宮本　雄佑　氏
・松山市消防局　中央消防署　高度救助隊
　消防司令補　乗松　敏泰　氏
・京都市消防局　警防部消防救助課　本部指揮救助隊
　消防司令補　竹中　龍悟　氏
・大阪市消防局　警防部警防課　本部特別高度救助隊
　消防司令補　田中　真也　氏

3　司会者

消防庁国民保護・防災部　参事官補佐　新村　満弘

総合討論
「ＮＢＣ災害等における安全管理について」

（新村）

消防庁国民保護防災部参事官補佐の新村と申します。よろしくお願いいたします。本日は最後までお付き合いいただきましてありがとうございます。いよいよ最後のプログラムになります。ここからは会場の皆様にもご参加いただきながら有意義な意見交換ができればと思っています。

まず総合討論に参加していただきます皆様をここでご紹介させていただきます。テロ災害における安全確保や救命を視点にご講演をいただきました、警視庁警察学校理事官参議の奥村徹様です。JCO 事故、福島原発事故での対応から放射線テロ、災害等における課題についてご講演いただきました、放射線医学総合研究所被ばく医療センター医長富永隆子様です。事例研究発表として方意見をはじめとした関係機関との連携などについて発表いただきました、千葉市消防局の藤平様です。コンテナやカーゴを活用いたしました NBC 災害活動について発表いただきました、豊田市消防本部鈴木様です。大阪府下消防本部での救助研修会について発表いただきました、枚方寝屋川消防組合消防本部池田様です。狭隘空間での化学災害事例について発表いただきました、倉敷市消防局黒川様です。硫化水素事案での教訓と対策、これからのテロ対策の考察等について発表いただきました東京消防庁の宮本様です。レベルＡ防護服での立体移動等について発表いただきました、松山市消防局の乗松様です。大型担架タンクローリーからの塩酸流出事故について発表いただきました、京都市消防局竹中様です。NBC 災害での活動要領を向上させるための取り組みや訓練を通じて得た課題や改善策について発表いただきました、大阪市消防局の田中様です。以上のメンバーで会場の皆様からご意見、ご質問、ご提案等をいただきながら、討論を進めてまいりたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、全体的な討論の前に奥村先生、富永先生のほうからご講演をいただきましたが、そこで受け付けることができなかった質問について受付をさせていただきたいと思います。それではどなたかご質問等がありましたら挙手していただきますようお願いをいたします。なお、質問にあたりましては、初めにどなたに質問をされるのか、質問される方の消防本部名とお名前をお願いいたします。どなたかございませんでしょうか。まず両先生からの講演についてご質問があればということですけども、どなたかございませんか。ではまた安全管理というテーマの中でご質問があればお受けしたいと思います。

本日のテーマとなっております、NBC 等災害等における安全管理について、どなたかご質問があればお願いいたします。今回発表された各消防本部の方、具体的にどこの消防本部にご質問したいと、こういったものでも結構ですのでお願いいたします。

（マスモト氏）
新潟市消防局のマスモトと申します。私は救命士をやっておりますが、千葉市消防局の藤平さんに質問があるのですが、よろしいでしょうか。まず、CBRNE で他職種と連携されて２年前から取り組んでこられているとの発表、素晴らしくて、すごく感銘いたしました。そこで２つほど質問があるのですが、まず第１に多機関と連携して訓練することについて、どこが主導でやっていているのかと、どのような点を注意すれば多機関と共同してそのような訓練ができるのかといったところをお聞きしたいのが１点目になります。
２点目は、消防局内の教育についてお聞きしたいのですが、当然資機材を持っている救助隊はそういった知識、技術を訓練するとは思うのですが、例えばのどかなところとか、資機材がないとかそういったところだと、私の所は関係ないからという職員もいるのかもしれないのですが、そういった職員まで教育していくのか、どこまで教育していくのかといったところをお聞かせ願えればと思います。よろしくお願いいたします。

（新村）
では、千葉市消防局の藤平様お願いいたします。

（藤平氏）
まず合同研修会の主導となっている機関は、先ほど私のほうで発表した通り 26 年度に取り組みました全国大会の技術訓練、これが契機となっておりまして、そこから紹介しました研修内容は方意見の先生方の協力もいただいて各先生方に依頼をして実施しているというところです。あと２点目はもう一度よろしいですか。

（マスモト氏）
特に注意点ですね、共同するに当たってこういうことをしたほうがより上手いくのではということがありましたら教えていただければと思います。

（藤平氏）
訓練を実施していて私自身が感じたことは、各防災機関が連携するということで、各機関それぞれマニュアルが違う、目的も違うというところがあると思います。そこを共通の認識とするために、よく言われますけれども日頃から顔の見える関係づくりということで、こういった研修会や実動訓練を実施することによって発生しうる NBC 災害、特殊災害に対応するということが重要だと思います。それと２点目のご質問ですけれども、局内の教育ということで、NBC 災害対応マニュアルの改正の骨子となる１つですけれども、今までは各資機材を拡散配置しておりました。それを集中配置することによって、任務を部隊に指定しまして、より専従化を図るという計画になっておりますので、ホットゾーンで活動する隊員であれば、ホットゾーンに入るべく、防護や検知資機材、救助資機材の取り扱い、す

べての役割に接するという計画ではないので、その部隊指定された内容の訓練を重ねて質を上げているところです。

（マスモト氏）
　ゾーンごとにそれぞれ役割を振り分けておいて、そこを熟知させるといった形でよろしいでしょうか。

（藤平氏）
　はい、その通りです。

（マスモト氏）
　ありがとうございました。新潟市も参考にさせてもらって、さらに勉強に励もうと思います。ありがとうございました。

（新村）
　ありがとうございました。今の千葉県連携はなかなか全国でもやりたくてもできないと思っている本部も多いと思いますし、この訓練を行うに当たっては、今回ご講演いただきました富永先生にも大分ご協力いただいて進めているところです。ぜひここは富永先生のほうから質問者からあった内容について何かアドバイスをいただければ幸いです。

（富永氏）
　最初の訓練主導、研修会の主導という話ですが、最初にお話をいただいたのは福島の事故以降放医研に対して、消防警察等々の初動機関から研修依頼が多くありました。その中で私たちが感じていたのは、研修をいくらしても実効性を上げることに対して限界を見ていたというのがあります。そんな中、千葉で県警本部、千葉消防から、個別に研修の依頼、技術大会の助言と監修という話がきまして、それでしたら同じ千葉で、しかも千葉市内にいる、千葉市消防局と千葉県警本部はすぐ目の前にあるので、個別ばらばらにやるより、みんなで一緒にやった方が早いのではないかと。千葉でもオリンピックの会場になるという課題もありましたので、それを目標にということで、放医研が声を掛けさせていただいています。ただ現在は３トップでいろいろ話を共同で進めているということになっていまして、どこが主導ではなく、この３つが共同して自分たちの組織の研修、訓練、能力の向上ということを目的に実施している。さらに関係機関に話をそれぞれ振っているという状況で、相互に連携しながらやっているということになります。
　この多機関連携を行うときの注意点というか気をつけなければいけないのは、それぞれの組織で活動の方針とか考え方は多少違います。もちろんマニュアルも違う、そこに警察が入るとますます機密事項など喋れないものというものもたくさんあります。行政は行政

で決まっていないことを公の場で言えないというようなこともあり、お互いに参加したいけれど多少のジレンマがあるということがあります。そこで千葉連携で毎回言っていることは研修会自体の録音、録画は一切しないので好きなことを言っていいと。ただし何を言ってもいいけれども、この言ったことを現場でできなかったということも絶対に言わないと、いうことを１つのルールにしてどんな質問でも受け付ける、どんなことでも言っていい、何をやってもいい、ということで行っています。そういうことで、ざっくばらんな研修会、堅苦しくない研修会をするということを目的にいろいろなことを始めた。

最初は放射線だけでしたが、放射線だけでは話がまとまらなくなってきて、最終的には放医研で放射線が専門でしたが、研修会としては爆弾や化学剤にも手を出し始め、話がどんどん広がっているという流れになっています。これは放医研だから放射線の専門的組織としての支援ができるのですが、各地域にも大学や医療機関、研究所等あると思います。それぞれの分野の専門家がいると思いますので、そういったところと共同して同じようなことはできる可能性は秘めている。とくに大学といったところ、大学病院とか救急部を持っているところに話を持って行き、一緒に訓練や研修会をするということで企画をされても少し先が見えるのではないかとは思います。

（新村）

大変具体的なアドバイスありがとうございました。参考になるかと思います。次は今の質問以外にどなたかご質問ないでしょうか。

（中村氏）

環境省環境リスク評価室中村と申します。今回のパネルディスカッションのテーマが安全管理ということですので、私の知る限りで質問させていただきます。まず安全管理ということを話すときには基準というものが必要だと思います。放射線の基準というのは国の基準で 100 ミリシーベルトが上限で決まっている。それでは化学災害について上限が決まっているかということになると、被害防止のための上限は決まっているのですが、一旦化学物質が出たときの上限という基準はどこにあるのかというと多分ない。同じようなことが爆発物にも言えて、爆発物防止のためには火取法があるのですが、爆発物が放置されたときにどれだけの基準があるのかといったらこれがない。その基準のない中で活動しなければいけない警察消防の方々はどのように基準を設けるのか。今回の話の中にもマニュアルでは原因物質が不明のときのゾーニングの基準値は示せていますが、原因物質がわかったとき、それが大量だった時、少量だった時、今回も硫化水素の話がありました。塩酸の話がありました。どのように基準を設けていっているのか、どのように考えていけばいいのか、この点について発表した方々のご意見を伺いたいと思います。

（新村）

今の質問の中でその爆発物に限らず C 災害、すべてにおいての基準というご質問でよろしかったでしょうか。それでは答えられる範囲で結構ですので、千葉市消防局の藤平様からお願いいたします。

（藤平氏）
当局としましては、平成 25 年度の消防基準技術の検討報告書が示されまして、それに基づいた当局の NBC 災害対応マニュアルと構築しまして対応しているところであります。実際に原因物質がわからないとか物質別に上限というものを定めているというものではございません。よろしいでしょうか。

（鈴木氏）
豊田市の鈴木です。当消防本部ではマニュアル的には指揮者の判断によるというような書き方がされています。というのが正直なところです。上限という部分だとやはり化学物質ですと爆発限界ですだとか、その辺の絡みがあるのかなということですが、現状は指揮者の判断の通りということになっております。以上です。

（池田氏）
枚方寝屋川消防組合消防本部の池田です。当消防組合としましても、実際 NBC 災害時案というのは硫化水素事案のみしか対応したことがなく、そういう基準というものについてはやはり難しいものがあると思うのですが、まずは隊員の身を守るために物質が判明するまではレベルＡ、判明すればＢでも対応できるというような、まずは隊員の安全を守るためにオーバートリアージしていく、ただ発表の中でもあったかと思いますけれども、迅速な活動というのも大事なことだと思いますので、その災害に応じて、それを両立できるような活動をしていきたいと思っております。以上です。

（黒川様）
ご質問ありがとうございます。倉敷市の黒川といいます。当局においても基準というラインは実際のところできていないのが現状です。しかしながら、本年５月に行われたＧ７教育大臣会合の際に、警察をアドバイザーにおいて推進室を立ち上げました。先ほど先生の話にもあったのですが、やはり私どもの立場になると公表できない内容というのもあります。警察をアドバイザーとしてお招きして検証した爆発物ですとかテロ、進入統制の基準のラインというのは設けたのですが、物質の特定の数値であるとか、その辺に関しては公表されていないのですが、進入統制のラインについては基準を設けて連携を重ねて訓練をしています。当局の通常業務の中では検知して希釈であるとか物質の特定、そちらのほうに力を入れています。今のお話を聞いていると所属に持ち帰って検討を進めたいなと思

っております。以上です。

（宮本様）
質問ありました爆発物に関してのマニュアルは具体的なものはありません。ただ C 災害に関してはガスごとに示されている管理濃度がない場合には許容濃度について、これ以上の濃度を検知したところには危険区域を設定しなさいというマニュアルがあります。ホットゾーンですね。ホットゾーンを設定しなさいという基準がありまして、このホットゾーンを設定したならば、この中での活動はレベルA防護衣を着装しなさいという、そういったルール、一定のマニュアルがあります。

（乗松様）
松山市消防局です。松山市におきましても、爆発物に対するマニュアルというのは作成されておりません。C 災害に対するゾーニング等も物質がない、本来あるべきではない物質が検知されたというところを、ゾーニングの基準とし、活動していきます。最終的には管理濃度でありますとか許容濃度を下回るところまで除染を行うというところを目的として活動しております。以上です。

（竹中氏）
京都消防局竹中です。当局も C 災害は許容濃度、もしくは許容濃度以上が予測される範囲をホットゾーンとして活動を展開しています。ただ，今回発表した塩酸流出事案でもそうでしたが，最先着部隊が現場付近に到着すると，かなりの量の白煙が拡散しており、即許容濃度を検知できるかというと，非常に厳しい状態でした。まずは一旦，見た目で安全を確保できる場所に停車し，五感を駆使して徐々に近づき状況を確認する。その後，検知活動につれて、ゾーニングを行い，状況に応じて狭めていくというような形になると思います。初期における活動隊員の安全管理を図るには，充実した部隊規模の投入，先着隊到着時のゾーニングが非常に重要であり、さらに専門装備や検知器材等を装備した部隊が、初期の取っかかりの段階で現場に赴かないとなかなか厳しい状況であったというのが今回の塩酸の課題でした。実現場において，活動要領や原則通りに活動することの困難性というのを感じました。以上です。

（田中氏）
大阪市消防局の田中です。当局においても上限というのは設けていません。ですので、原因が不明という場合においてはA装備で挑みます。なおゾーニングについては許容濃度等を参考にしてゾーニングは設定をしておいています。以上になります。

（新村）
奥村先生よろしいでしょうか。

（奥村氏）
質問とちょっと外れるかもしれないのですが、いわゆる物がわかっていて、それが大量か少量か、それが昼か夜かということではまさに平成 25 年検討委員会の報告書にも苦労して全部日本語訳をつけていただいた、ERG ですね。エマージェンシーレスポンスガイドブックといいまして、世界中の化学災害対応で、物がわかった場合に、どれぐらいの距離でとりあえず待機するべきなのか、どれだけ避難させるべきなのか、それぞれの物質によって大量少量、昼か夜かで分けられている、何メートル離れなさいというデータがございます。最終的には隊長の判断と言いますか、現場の判断ということは、もちろん大切だとは思いますが、ERG は公開されていまして、版権もない、みんなで使ってという形のもので、それを利用したワイザーとかですね、ソフトがございまして、GPS の値入れるとそのまま避難範囲だとかが出てくるようなものでございまして、今はもう非常に科学技術の理解が進んで住民の人たちがそういうデータを持っているという時代になってきておりまして、ERG ではこうだけど、現場の判断でこう考えてという、良い意味で上手く ERG を使っていただいていただければなというのがございます。当時は 2012 年のバージョンだったのですが、今は 16 年のものになっておりまして、基本カラムに何が書いてあるのかというのさえわかっていれば、何メートル何メートルと読めますので、新版を使っていただければと思うのでございますが、いずれにいたしましてもそういった ERG みたいな国際的なデータを利用していただくというのが便利かなと思うのですが、大まかに言って、結構広め広めです。恐らく、多分都市の中というよりは、人があまり住んでいないようなところも含めての対応も含めているので、400 メートル、600 メートル、1 キロというびっくりするような値が、広め広めにとってありますね。でも反対に言うと広め広めのところから考えていただいて、安全なところまで、ぐっと縮めていただくということも可能かとは思います。

（新村）
今、奥村先生からご紹介がありました ERG ですが、今現在各消防本部で NBC のマニュアルをつくられるときに、平成 24 年度、25 年度に行いました、救助技術の高度化検討会で、生物災害または化学災害における消防活動マニュアルと、原子力施設等における消防活動マニュアルを公表しています。これはインターネットで消防庁のホームページでも公開しているわけですが、その中で、今の ERG、防護措置距離であるとか離隔距離を具体的に掲載してありますので、参考にしていただければ。また、今年度も同様に救助技術の高度化検討会を行っておりまして、この中ではこの 2016 改定した ERG、こちらについても公表する予定ですので、よろしくお願いいたします。続いてどなたかご質問ございませんでしょうか。

（ウチヤマ氏）
埼玉県比企広域消防本部から来ましたウチヤマと申します。本日は素晴らしい講演、発表ありがとうございました。質問ですが、NBC という状況が分かっているのであれば、そういう対応をしていくと思うのですが、最先着隊、例えば地下鉄サリンであれば救急隊であったかと思うのですが、そういった方々が受傷している中で、最先着隊が受傷しないための何か方策等があればご教授願いたいのですが、お願いいたします。

（新村）
こちらで発表者の方どなたかというかたちで割り振りさせてもらってもよろしいですか。

（ウチヤマ氏）
はい、大丈夫です。

（新村）
まず、東京消防庁さんいかがでしょうか。宮本様どうぞ。

（宮本氏）
最先着隊のポンプ隊ということですけれども、専門的な装備を有していない隊が先着した場合の安全管理ということだと思うのですが、見た目の状況である程度危険性が判断できることがあります。現着して、例えば地下鉄サリンのような状況ですと、地下に進入する階段の上のところに多くの人が倒れている。そういう状況であれば、非常に危険な状況と判断することができますけれども、普通に人が往来しているような場合だと、そこは安全だと判断することもできますし、倒れている人に対して介添えしている人がいて我々を「早く来てくれ」と呼びこんでいるような状態も、これはその場は安全だという判断になるかと思います。測定器がない状態、防護装備を有していない状態でもある程度見た目の状況でざっくりではありますけれども危険性を判断できることがありますので、そういった見た目の視認の状況というのも活用してもらえればと思います。以上です。

（新村）
ありがとうございました。もう一人任務カード作成というご発表もありましたけれども、大阪市消防局の田中様お願いいたします。

（田中氏）
当局においては紹介しました先遣隊というのを活用します。検知ができる特別救助隊が

そういった事案に対しては必ず出ていることになっています。ですので、先着されている消火隊につきましては情報収集に務めて、先遣隊が速やかに入れるような体制をとります。以上になります。

（ウチヤマ氏）
ありがとうございます。そのときに例えば救急事案等で人が数名倒れているという状況で現場へ行って、２人くらい倒れているという状況で、そういった NBC に対応したモードを切り替えることが可能ということでよろしいのでしょうか。指令課等に連絡をしてそこでスイッチを切り替えるということが可能ということでしょうか。

（宮本氏）
当然現場サイドで判断することもありますが、警防本部指令センターのほうでそういった事案に対しては特殊災害というかたちで指令を組みます。以上です。

（ウチヤマ氏）
ありがとうございました。

（新村）
では、奥村先生から。

（奥村氏）
ちょっとコメントでございますが、イギリスの例ですけれども、オリンピック前に地下鉄のテロが起きまして結構ピリピリしていた時期があるのですが、その時期は「ステップ　ワン　ツー　スリー」という言い方をして、「ステップ　ワン」というのは１人の傷病者が倒れている場合にはもちろん普通の対応をすると、「ステップ　ツーで」２人の人が同じような症状で同じような場所で倒れているようだったらテロを疑うと、「ステップ　スリー」は３人の人が同じような場所で同じような症状で倒れているようなことであればテロとして対応するという「ステップ　ワン　ツー　スリー」ということが当時言われておりました。そのまま日本にそれを持っていくとなかなか騒ぎが大きくなるのかもしれませんが、「ステップ　ワン　ツー　スリー」ならずとも「ステップ　ワン　スリー　シックス」くらいである程度の人数が揃って起きればやはりテロの可能性も考えて、しかも危機管理の文化としては、「ステップ　ワン　ツー　スリー」や「ステップ　ワン　スリー　シックス」という感じで言っていたけれど、結局空振りで大騒ぎして何でもなかったじゃないかという文化ではなくて、良い訓練ができましたねということで、また次にあったらまた訓練するぐらいのつもりで動きましょうという良い文化ができてくるのではないかと思います。そのときに「何だお前は、大騒ぎをして」という感覚がどこかに、これはマスコミ等がそういう書き

方をしがちですけれど、大騒ぎしたと言って本人を叱責するようでしたら、その人はもう二度とスイッチを入れないということになりますので、演習のつもりで、訓練のつもりで「ワン　ツー　スリー」のようなかたちでスイッチを日ごろから入れやすくしておくというのも１つの重要なポイントかなと思いましてコメントさせていただきました。

（新村）
ありがとうございました。質問者の方よろしかったでしょうか。はい、続いてどなたかご質問ありませんでしょうか。

（オカ氏）
神奈川県消防本部神奈川県大和市消防本部オカと申します。貴重なご講義ありがとうございました。豊田市消防本部鈴木指令補の発表されたコンテナを活用した乾的除染についての発表について質問したいのですがよろしいでしょうか。大和市でもこのようなコンテナの積み替えをする車輌がありまして、大変興味が持てる講義だったので、その中で検証しているという冊子の中の 31 ページの（２）に検証しているということで消防職員また他の事業所の関係者の方と一緒に訓練をされているような写真が載っていましたので、それについてですが、今使われている乾的除染用のコンテナ、だいたいどれくらいの傷病者、とくに乾的除染の人数ですけれども、どれぐらいを想定していらっしゃるのかというところを質問したいのですがよろしいでしょうか。

（鈴木氏）
この乾的のコンテナですけれども、乾的用のセット、ポンチョ等が入っている袋があるのですけれども、それは現状 20 人分しか載せておりません。予備として、署に保管してあるのですが、現状は 20 人分です。検証したところスペース的には男女で分かれているのですが、同時に除染しようとすると３名３名ぐらいがちょうどいいスペースと思っております。よろしかったでしょうか。

（オカ氏）
ありがとうございます。あと差し出がましいようですけれども、とても興味があって実際コンテナを見たいということで足を運ばさせていただいて見させていただくということは可能でしょうか。

（鈴木氏）
はい、ぜひ来てください。

（オカ氏）

よろしくお願いします。ありがとうございました。

（新村）
ありがとうございました。どなたか前のほうで手を挙げていた方がお見えになると思うのですがよろしいですか。

（マツモト氏）
大変素晴らしい講演と事例発表、どうもありがとうございました。富永先生に質問してもよろしいでしょうか。私、茨城県石岡市消防本部というところにいます、マツモトと申します。よろしくお願いします。安全管理ということで、隊員の被爆量についてですが、先ほど先生のお話の中でも緊急時は100ミリシーベルトというお話があったかと思います。その内容ですけれども、IAEA で出している報告の量とだいぶ差があるというお話を聞いたことがあります。その被爆量の差というのはオーバートリアージ的なものなのか、もしくは何かほかに原因があって国と国際的な問題なのかお伺いしたいのですが、知っていることがありましたらお聞かせください。

（富永氏）
今の線量限度の緊急時の作業で100ミリシーベルトというのが日本の基準であると。IAEAやファーストレスポンダーマニュアルに書かれている基準のお話だと思いますが、いくつか基準があります。100ミリシーベルトというのも１つあるのですが、もう１つもっと高いレベルです。どうしてもそれでは救助できない場合ということで、ボランタリーに入る場合に本人の了承があれば1000ミリシーベルトを上限とするというような値があります。ただこれは業務として命令して行かせるのではなく、あくまでもボランティアとして行ってもらうということが前提です。それから本人はきちんと放射線の被爆等を理解しているということが大前提になっています。そういった状況を踏まえると、直接日本の中で1000ミリシーベルトの上限というのを導入するというのはなかなかハードルが高い部分でありまして、以前から使われている緊急作業時、これはもう障害防止法等いろいろありますが、100ミリシーベルトの上限というものが日本国内では基準となっています。実際に福島のときには 100 ミリシーベルトでは東電の作業員等々が活動できないということで、この上限値を上げるという議論がなされて、実際に上限としては 250 ミリシーベルトと上げられています。このときの議論の中でも、どこまで上げられるのかという話で、1000 ミリというIAEA の基準というのもひとつ目安になっていたのですが、それはちょっと上げすぎだろうと。半分ぐらいの 500 ミリかなというのも、それもいきなり５倍に上げるというのは感情的に受け入れられないのではないかというような意見もあり、さらに半分の 250 ミリシーベルトにしたと。この100ミリから1000ミリくらいの間というのはかなり大きな振れ幅ですけれども、放射線の世界で言うとあまり大きな差ではないというのが多少あります。放

射線の世界というのは大雑把な世界ということがありまして、ミリシーベルトの単位なのか、マイクロシーベルトの単位なのかというのは1000倍違うので、気をつけなければならないのですが、同じミリシーベルトの単位だとそんなに差はないだろうという幅のある世界です。ということで、250ミリシーベルトに上げられていると。ただ数字的には2.5倍にいきなり上限が上がったということで知らない人から見るとなぜ上げられるのかという話になります。ただ健康影響や急性障害の世界でいくと、100ミリも250ミリシーベルトも急性障害は出ないと。がん発影響、発がんのリスクにしても、数パーセントも変わらないと。コンマ何パーセントの違いだという話になってきますので、放射線的には許容できるということになります。ただそれを今後日本が1000ミリシーベルトに上限を上げていくのかどうかというのはまた別の話になってきますので、100ミリというのは今後動かないとは思いますが、状況に応じてです。福島のようなことが起こると一時的に、その事象に対応するときには上限を少し上げましょうという対応も出る可能性はあるかと思います。

（マツモト氏）
ありがとうございました。

（新村）
先生ありがとうございました。そろそろお時間となってまいりましたので、ここで最後のご質問を受け付けたいと思います。それではどなたかご質問等がありましたらよろしくお願いいたします。

（アシザワ氏）
愛知県衣浦東部広域連合消防局のアシザワと申します。貴重な講演ありがとうございました。大阪市消防局の田中様にご質問があります。発表の中で緊急除染ということがありましたが、その時に出た汚染水の処理について教えていただきたいです。また、乾的除染等で出た汚染物についてですが、恐らく密閉缶やポリバケツ等で処理しているとは思うのですが、そのあたりについてどのように実際処理しているのか、またどのように考えているのか教えていただきたいです。よろしくお願いします。

（田中氏）
汚染水の管理についてですが、まず当局においては府の危機管理室等の調整により判断して処理をします。消防単体で判断することはありません。よって脱衣除染においても同様です。以上になります。

（アシザワ氏）
ありがとうございました。

（新村）

よろしかったでしょうか。今の除染の関係も、よく国で検討会を行いますと除染水の処理をどうしたらよいのかといったことで、事故の場合とテロ災害の場合とそれぞれ違うと思いますけれども、事故の場合には事業者間で調整をすると。それからテロ等の場合には、今は現地関係機関調整モデルという言葉がだいぶ出てきたかと思いますが、その現地調整所において除染についてどのようにするのかといったことについて、大阪市さんからもお話があった通り地方公共団体も含めて調整をするというようなことになっているところでございます。

最後に今回の安全管理について両先生のほうからいろいろとアドバイスをいただきました。１つは「NBC に関する知識」、それから「必要な訓練」、「多機関の連携」、「現地での調整」といったようなキーワードがいくつか出たかと思いますが、それぞれの先生、お二人の先生からどういった観点でも結構ですので、これからの消防について、安全管理を図っていく上でそういったキーワードから何かアドバイス等がいただければ幸いかと思います。よろしくお願いいたします。

（奥村氏）

最終的には、それぞれの機関で松本サリン事件、地下鉄サリン事件から継続的に 20 年以上も皆さん方が努力されて、今回皆様の発表を聞いて非常に創意工夫を極めてやっておられますね。医療機関はちょっと、というところがあり、まだまだ足りないなという気がしています。警察にしても行政にしても、年々レベルがかなり上がってきているというところで、最終的にそれぞれの機関はそれぞれにベストを尽くしているが、何か問題が起きるとすると、その機関と機関のつなぎ目のところで大きな落とし穴ができてしまうというところを非常に感じておりまして、今日１つだけこの言葉をもう一度肝に銘じていただければという言葉を 1 つ選びなさいということであれば、やはり「多機関連携」です。究極に言えば現地調整所でいかに調整できるか、それもいわゆる国民保護の事案であるということが分からない段階から、現地調整所という名前を使わなくてもいいですから、現地調整所的な機能というものが、非常に重要であろうというのが今日改めて思うところでございます。消防と警察と事業者等はかなり現地調整所でも、現地調整所と言わなくても自然に集まってくるというようなところがあると思いますが、そこにぜひ地方自治体の市町村都道府県の方々が来られたときによくそういった話になるのですが、市町村都道府県の方々が今まで現地調整所的なところに行ったところ、「何しに来たのか」、という扱いを受けることがあるというお話がありまして、私もお話申し上げましたが、現地調整所で横串は皆さんで情報共有をすると、縦串でちゃんと避難のために必要な情報でありますとか広報のために必要な情報を首長さんにと上げていただくということは、市町村都道府県行政職員の大切な職務になりますので、輪の中に行政職員も積極的に入れていただいて、「お、来たか」

ということで、首長さんに伝えてという感覚で、仲間に、輪の中に入れていただければ非常にスムーズに動くのではないかということを最後に申し上げておきたいと思います。

（富永氏）

奥村先生の話の通りだと思います。実際現在の状況から考えると、かつては単独のテロ、あるいは単独の原因物質だったことに対して対応すればよかったのが、どんどん大規模になり、複雑な事象になっていくという時点で、リスクの評価もいろいろ分野にまたがって評価していかなければいけなくなるということがあります。そこを調整するのが現地調整所であり、多機関連携でもあります。それぞれのリスクの評価に対してもそれぞれの機関が努力し、効率よく、それから技術の進歩もありますが、なかなか表に出てこない部分、それから実際にはお互いによく知らない部分というのがありまして、事故が起こって現地調整所でどうこうと言ってもそれぞれ顔合わせたこともない人、初めて会う人同士だと何もできないですし、お互いの機材に何があるのか、どういうことができるのか、事前に知らないと現場でいざというとき動かないということがありますので、実際この多機関連携を上手くやっていくには、現地調整所が上手くやっていけるようになるには日頃から顔を合わせる、顔の見える関係を合同で訓練や研修の場を、どこかが主導して輪を広げていく必要があると思いますので、実際の現場対応だけではなくて、日頃からいろいろな連携ができる体制というのも、ぜひ作っていただきたいと思います。

（新村）

両先生ありがとうございました。まだまだご意見等お伺いしたいところですけれども、このあたりで総合討論を終了したいと思います。講演者、それから発表者の方、それから会場の皆様、どうもありがとうございました。以上を持ちまして総合討論を終了させていただきます。

閉会あいさつ

消防庁国民保護・防災部　参事官　井上　伸夫

本日は全国から多くの方々に第 19 回全国消防救助シンポジウムにご参加いただき、篤く御礼申し上げます。長時間にわたる熱心なご議論、ご聴講、大変お疲れさまでございました。

ご講演をいただきました、奥村先生、富永先生には災害時における救命救助につきまして、日頃より全国の消防関係者にご指導、ご助言をいただいているところでございます。また本日は地下鉄サリン事件、福島第一原子力発電所事故等における活動のご経験も踏まえて、特に医療の面を中心としまして、消防機関として求められる対応や、心得ておくべく留意事項につきまして、NBC 災害に立ち向かう消防隊員として是非とも承知をしておくべき貴重なお話をお聞かせいただき、誠にありがとうございました。厚く御礼申し上げます。

本日は全国の消防職員、救助隊員を代表しまして、８名の方に事例研究発表をしていただきました。NBC 災害が実際に発生することは稀でございますが、その中で高い危機意識と旺盛な探究心を持って知識の習得や創意工夫に努め、平時から体制の整備、実践的な訓練の実施、必要となる資機材の整備に積極的に取り組んでいる姿を伝えていただきました。

いずれの発表も示唆に富み、全国の消防関係者の方々に大いに参考としていただける報告であったと考えております。発表された８名の方々、そして報告・発表に携わった関係者の皆様に深く感謝を申し上げます。

本日ご発表いただいた他にも、全国の消防隊員から 32 件の報告をいただきました。残念ながら本日時間の都合により発表いただくことはできませんでしたが、どれも非常に充実した内容でありました。シンポジウムの記録集に収録することとしておりますので、ぜひご一読いただければと考えております。

熊本地震災害、台風 10 号による豪雨災害をはじめとしまして、本年も全国各地で災害が頻発しましたが、それぞれの災害現場において適切な救助活動が行われ、多くの命が救われたことは、皆様が日頃から救助技術の向上に取り組んだ努力の成果であると考えております。このシンポジウム、全国の消防救助関係者が年に一度、一堂に会して活動実例や研究成果等の情報を共有する場でございますが、本年のシンポジウムが皆様にとりまして有意義なものとなりますことを願っております。

第 20 回となります来年のシンポジウムにも、多くの方々にご参加をいただきますことを

期待申し上げますとともに、事例研究発表にも多くの消防隊員の方々にご応募、ご参加をいただければと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

結びに、全国の消防機関において、的確かつ安全な救助活動が実施されますこと、そして、本日ご参加下さいました皆様、そして全国の消防関係者の皆様のますますのご健勝を祈念いたしまして、本年の消防救助シンポジウムの閉会の挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

資料（各消防本部事例研究集）

※今回のシンポジウム開催に伴い、全国から応募された事例研究の中から、主なものを掲載してあります。

ＮＢＣ等大規模テロ災害時における対応能力向上にむけた海外調査

札幌市消防局
消防司令　髙木　修

1　はじめに

本市では、特殊災害救助体制の強化を図るため、国内で発生した松本サリンや東京地下鉄サリン事件等を教訓として、総務省消防庁からの無償使用である大型除染システム搭載車や特殊災害対応自動車、各種検知資機材等を最大限に駆使するほか、当局としても部隊をユニット化するなど、第一出動 28 隊の出動体制で対応し、体制強化に努めております。

また、本市は、国内外から年間 1,000 万人以上の観光客が訪れる観光都市です。今後も多くの大規模イベントの開催を予定しており、その一つとして 2017 年冬季アジア札幌大会では、多くの会場の警戒にあたります。そうした大規模イベント開催時において、ＮＢＣ等大規模テロ災害が発生した際に市民や観光客を守るため、本市の海外事例調査助成事業を活用し、国を挙げての取り組みが進んでいるスウェーデンに特殊災害対応に関する調査をして参りましたので紹介いたします。

2　調査概要

⑴　日程：平成 28 年 10 月 2 日から同月 9 日まで（8 日間）
⑵　人員：特別高度救助隊　髙木　修・髙橋　宏・館山　勉　計 3 名
⑶　調査先：スウェーデン国内 3 施設

ア　**MSB Sandö　：緊急事態庁訓練施設**

緊急事態庁訓練施設(以下「MSB」という。)は、ヨーロッパ最大の防災消防関係訓練施設であり、ヨーロッパのみならず諸外国から研修に訪れている施設です。

イ　**欧州 CBRNE センター**

ウーメオ市にある CBRNE センターは、CBRNE 災害に特化した研究開発を行っており、ヨーロッパ各国をはじめ諸外国にも影響を与えている主要な施設です。

ウ　**大ストックホルム消防本部**

スウェーデンの首都を管轄する大ストックホルム消防本部は、CBRNE 災害を任務とした特殊部隊が配備されています。

3　調査結果

数多く学ぶことがありましたが、大ストックホルム消防本部と当局のＮＢＣ災害体制について比較をしたところ、装備や活動体制等を含め遜色がないことが分かりました。

そこで、近年欧州で頻発している大規模な爆発テロ災害の対応等について調査をし、爆発災害発生時の活動隊員の安全を確保する離隔距離の考え方や衝撃波等を考慮した活動時の留意事項、研修教育体制や関係機関の連携など同種災害対応能力の向上を目指し次の３項目について紹介いたします。

⑴　爆弾テロ災害で主流として使用される即席爆弾の衝撃波による損傷や活動時の留意事項について

ア　ハンドブック（写真 1）

国の代表機関が検討し、ファーストレスポンダーのより安全な活動を目指して作成したハンドブック「FIRST　RESPONDERS　HANDBOOK」です。

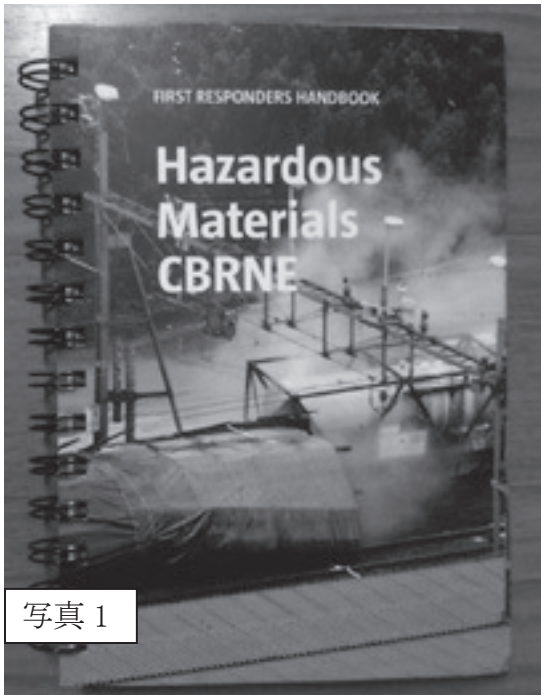


写真 1

【ハンドブックの構成】

1　出動途上
2　災害現場での評価と決定
3　活動開始
4　救命除染と症状
5　リスク、身体防護措置と離隔距離
6　化学兵器剤
7　即席爆発装置
8　マーキングとラベリング
9　地域警報センター、現場指揮者サポート
10　法医学
11　チェックリスト

イ　離隔距離

犯人が手製で作る爆弾を即席爆弾と呼びます。その離隔距離は爆発物の大きさで違いがあり、手紙などの小型サイズで 150m、カバンのサイズで 200m、車載爆弾では 500mと示されています（右図）。

ウ　損傷のメカニズムと身体防護措置

爆発による損傷のメカニズムについては、一次被害から四次被害まで区分けされます。

(ｱ)　一次被害：爆発（衝撃）波によって引き起こされます。目に見える身体の損傷が最小限でも、重大または致命的な内部損傷（例えば鼓膜、肺、腸、血液循環、脳、目）があります。また、短距離や狭隘な場所は最も危険です。

(ｲ)　二次被害：爆発によって放出される物体又は断片によって引き起こされ、典型的には切傷を引き起こし、創傷に浸透、鈍い傷害を引き起こします。
(ｳ)　三次被害：被爆者が爆発によって建物や物体に投げ込まれ、骨折、挫傷及び外傷性切断（内臓の損傷）を引き起こします。
(ｴ)　四次被害：火傷、有毒ガスの吸入、建物の倒壊などによる怪我です。

この中で、特に一次被害に注目する必要があります。2004 年 3 月 11 日スペインマドリードの列車爆破テロ事件や 2005 年 7 月 7 日イギリスロンドンの同時爆破テロ事件の映像資料を拝見したところ、爆発の凄まじさや四肢が断裂するなどした多数の被災者の映像がありましたが、目に見える身体の損傷が最小限でも、重大または致命的な内部損傷が考えられるという点です。

前記しておりますが、内部損傷例は、鼓膜、肺、腸、血液循環、脳、目などです。

火災やガスの漏えい事故と同様に爆弾テロ時の活動隊員の身体防護措置として、防火帽の「シールド」による目の保護や「しころ」による鼓膜の保護は非常に重要であるといえます。

また、爆発テロ災害では、2 次爆発や 3 次爆発のほか、上空を飛ぶ報道ヘリ等のダウンウォッシュにより、ビルの高層階に残存しているガラス片が降り落ちてくる可能性等もあるため、注意をするだけでなく防火衣に防火帽で身体防護措置を的確に行うことが重要です。

～2005 年 7 月 7 日
ロンドン同時爆破テロ事件～
応急手当てをしている活動隊員の実映像写真

各危険物質の活動時の留意事項で常に付記されている文面が次の言葉です。

「爆発危険があるならば積極的な活動をしない。」

我々は、決して誰一人仲間を怪我させてはいけません。通常火災活動時でも一番注意しなくてはいけない爆発現象から活動隊員を守るため、今回は離隔距離にポイントを絞りました。

「まずは、危険物質等から適正な車両部署位置を考え、警戒区域を設定し、付近住民を避難誘導。どうしても危険区域に入らなくてはいけない場合は、必要最低限の人員を投入。投入したならば、バックアップ体制を敷く。」

このような活動統制が、大規模な爆発火災危険等がある災害時などでは重要であるということが明記されています。

我が国では、「平成 25 年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書」において、危険物質が不明な場合に、危険度に応じた消防隊員の活動区域、住民の退避や進入統制を行う区域などの設定を行う方法を示すとともに、離隔距離を判断するための参考資料として初めて「EMERGENCY　RESPONSE　GUIDEBOOK（緊急時応

急措置指針)」が紹介されました。また、検知により判明した原因物質の拡散状況や被害の発生状況に応じて区域を変更し、活動隊の配置や防護措置を変更することとして、その区域の変更については、剤が確認できる場所や人が倒れている場所、検知器により反応が出る場所などを含めた範囲とすることが必要であり、その範囲はEMERGENCY　RESPONSE　GUIDEBOOKに示された初期離隔距離や防護措置距離を参考とすることとしています。

欧州の「FIRST　RESPONDERS　HANDBOOK」、米国の「EMERGENCY RESPONSE　GUIDEBOOK」が示すもの、それは、ファーストレスポンダーとして、テロ災害発生時に真っ先に現場で緊急対応を強いられる行政機関等において、少しでも安全に活動隊員が人命救助活動や被害の拡大防止等を行うため、一定ではなく各危険物質に応じた初期の離隔距離が必要であること、また、的確な身体防護措置を講じること、Command　and　Control（指揮統制）が非常に重要であることです。

⑵　理論的な教育方針や訓練方法・施設について

ここでは、ヨーロッパ最大の訓練施設であるMSB Sandö から学んだ内容について紹介します。

ア　教育方針

(ｱ)　理論は、密接に最新の科学と研究につながる。

(ｲ)　理論は、小規模および大規模にテストする。

(ｳ)　理論は、証明される。

(ｴ)　神話は挑戦されている。

教育方針は、上記のとおりですが「神話と呼ばれている昔からの言い伝えなどは常に最新の科学と研究に基づく理論で証明されなければならないし、常に挑戦していかなければいけない。」という研修施設職員の強い想いが、様々な取組方法等を学ぶにつれ、非常に強く感じました。

イ　研修生による実験

研修生一人一人が、様々な少量の危険物質で引火実験等（写真 2）をして、燃焼現象等の特性を理解します。次に屋外で量を増やして引火実験（写真 3）し身体防護措置、被害拡大防止措置、消火救助活動等、様々な対応策を考察し実践訓練に繋げています。

写真 2

写真 3

ウ　訓練施設

より実践的な活動を目指した「訓練施設」の一部を紹介いたします。

今回は掲載しておりませんが、火災防ぎょ訓練施設では、実際にフラッシュオーバーやバックドラフト現象を発生させて消火訓練を実施するなど、限りなく実災害現場を再現するように施工されています。

タンクローリーからの危険物漏えい対応訓練施設

訓練用タンクローリーを使用し、危険物質の漏えいを水で模擬的に再現することで、効果的な訓練を実施しています。使用する水は、消火栓からホースで繋がれており、タンクローリーの様々な場所（上方・側方・下方等）から水を出せるように施工しています。

大規模危険物等対応訓練施設

みなし等を最大限なくし、現場と同様な厳しい環境で訓練を実施しなければ効果的ではなく、スキルは身に付かないという考えで訓練や研修を実施していました。また、研修生一人一人が自ら考え行動できるように、「何が危険なのか。」、「危険を回避するためには、何が必要なのか。」等、理論に基づく基本をしっかりと研修し、応用に繋げていくことが大切であると論じていました。

爆発テロ災害だけでなく、戦争に対応するために世界各国で使用されている様々な爆弾や地雷等について研究をしています。

写真中央の四角いコンクリートの中で小規模な爆破実験を行っており、離隔距離等の参考としています。

⑶　現場活動時における関係機関の連携を強化するための運用方法等について

スウェーデンの連携については、ウーメオ大学の中に欧州 CBRNE センターがありCBRNE 災害に特化した研究をしています。

その研究の成果などが訓練施設の研修体制に活かされています。また、その関係も一方通行ではなく、定期的に意見交換等を行い訓練研修体制等の維持強化が図られています。

通常災害は、消防・救急・警察の三機関が主となり活動しています。それらの機関から指揮官や代表者が MSB の訓練施設で研修を受講しているほか、大ストックホルム消防本部に MSB の CBRNE 災害専門官を派遣して体制強化に努めています。また大規模災害時には軍が出動する体制の確保や、医師の現場派遣、検体の分析や汚染区域の評価など、政府の様々な機関が連携しています。

ア　**専門官の消防本部派遣**（写真 4）

CBRNE 災害専門官を 12 名派遣し、研修の企画立案から講義・指導、更に現場活動時の助言まで、同種災害の対応強化に向けた様々な活動を実施しています。

また、定期的に専門官を集め研修を実施し、常に最新の知識技術を取り入れている等、統一した方針で事業を進めています。

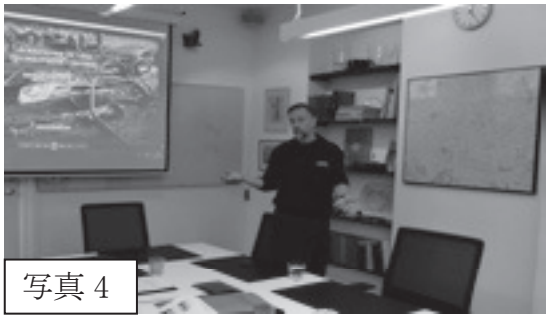


写真 4

イ　**行政機関の指揮官を招集**（写真 5）

年に１回、政府、軍、警察、救急、医療機関、研究施設等の指揮官を MSB に招集し、各機関の実情や課題等を洗い出して積極的に意見を出し合い、体制強化のための合同訓練や研修について、方針を決定し連携を強化しています。

写真 5

ウ　**現場での関係機関の連携**（写真 6）

現場活動の核となる、消防・救急・警察の三機関が、災害現場で実施している現地調整所の運用です。

報道機関等を規制するため、車両で囲み運用しています。消防の指揮車は、ルーフが装備されているほか、右後方のシャッターを上げるとホワイトボードも装備されています。

なにより、現地で情報共有を図ろうとする相互の連携意識が非常に高いです。

写真 6

エ　今後の更なる取り組み

欧州 CBRNE センターでは、政府からの要請により今後三年間をかけて CBRNE 災害対応強化に向けた更なる検討を実施することが決定しており、災害対応の検討は勿論のこと、現行でも最新の装備を有していますが、企業を含めた製品開発にも乗り出し、各装備品の軽量コンパクト化を更に追求しています。

また、大ストックホルム消防本部では、ヨーロッパの各国で発生している爆発テロ災害に対応し、一人でも多くの被災者を救出するため、全ての車両に防毒マスクと止血帯等の活動性出血患者対応の資機材を標準装備する運用を目指しています（写真 7）。

写真 7

4　考察

ファーストレスポンダーとして、テロ災害発生時に真っ先に現場で緊急対応を強いられる行政機関等では、活動隊員の安全を確保しながら人命救助活動を行うため、次の２点が重要であると考えます。

⑴　活動隊員の誰一人として怪我等をしないような離隔距離を考慮した車両部署、明確な活動方針による組織的な部隊活動、理論に基づく研修教育、各危険物質に対する的確な身体防護措置、危険物質を扱う施設の詳細な事前対策

⑵　医療機関を含む関係機関が､有事の際に即応できるための定期的な合同研修や訓練、意見交換会等の開催

5　おわりに

我々の任務は、人々が逃げ出してくる方向と逆行し、逃げ遅れた方を救出救護する人命救助活動であり、危険区域内での活動となります。そうした任務であるからこそ、我々の仲間が誰一人として怪我などをしないようにしっかりとした体制を築いていかなければいけないものだと強く感じております。

過去の様々な災害を教訓として、具体的な対応策を講じるとともに、常に進化する気持ちを忘れずに最新の知識と技術を取り入れ、備える心を高めて効果的な活動に努めることが何より大切であると思います。

最後になりますが、この度は本市の代表として海外事例調査助成事業を活用させていただきました。関係職員の皆様に心から感謝を申し上げますとともに、本市の安全・安心のために全力で取り組んで参ります。

また、本調査内容が、少しでも全国の消防機関のＮＢＣ等大規模テロ災害発生時における安全かつ効果的な活動体制の強化に寄与できれば幸甚です。

現職

中央消防署警防課　特別高度救助隊長（救助二担当係長）

職歴

平成５年　４月　　札幌市採用
平成 17 年　４月　　厚別消防署特別救助隊長
平成 22 年　４月　　北消防署高度救助隊長
平成 26 年　４月　　現職

～MSB の訓練施設にて～

右から Anna Lilja さん（MSB 講師）
Tomas Lunglund さん（MSB 副所長）

左は、川崎　一彦氏（東海大学名誉教授、北海道スウェーデン協会顧問:コーディネーター兼通訳をしていただきました。）

左２人目から中央へ順に、髙橋、髙木、館山

御紹介させていただいた上記３名の方々を初め、沢山の皆様にお世話になりました。

心から感謝申し上げます。

第３回国連防災世界会議開催に伴う
Ｃ災害対応訓練への取り組みについて

仙台市消防局
消防司令　平塚　一広

１　はじめに

仙台市では、平成 27 年 3 月に「第３回国連防災世界会議」、平成 28 年 5 月には「Ｇ７仙台財務大臣・中央銀行総裁会議」が開催されました。これらの会議等大規模なイベント開催にあわせて、当局の大規模特殊災害消防活動計画に基づき、初動の態勢、迅速的確な部隊活動の確認のためＮＢＣ災害対応と集団救急災害対応を同時に行い、さらに他機関との連携も実施することで現場対応能力の向上を図りました。

この訓練に伴った、当局のＮＢＣ災害対応能力向上に対する取組み事例及び訓練から得た教訓を発表いたします。

２　国連防災世界会議について

国連防災世界会議は、国際的な防災戦略について議論する国連主催の会議です。

第１回会議は平成 6 年(1994 年)に横浜市で、第２回会議は平成 17 年(2005 年）に神戸市で開催され、第２回会議では、平成 17 年から平成 27 年（2015 年）までの国際的な防災の取組指針である「兵庫行動枠組」が策定されました。第３回国連防災世界会議は、平成 27 年 3 月 14 日（土）から 18 日（水）までの 5 日間、仙台国際センターで開催されました。

本体会議には 187 の国連加盟国および各国要人を含め 6,500 人以上（25 名の首脳級含む 100 名以上の閣僚、国連事務総長、国連開発計画総裁）が参加し、兵庫行動枠組の後継枠組である「仙台防災枠組 2015-2030」と防災に対する各国の政治的コミットメントを示した「仙台宣言」が採択されました。

また本体会議とは別に、政府機関、地方自治体、ＮＰＯ、ＮＧＯ、大学、諸団体などが主催する復興・防災をテーマにしたシンポジウムなどのパブリックフォーラムが多数開催され、国内外から延べ約 15 万 6 千人が参加し、我が国で開催された国連関係の国際会議として最大級の会議となりました。

３　これまで実施した大規模ＮＢＣ訓練について

⑴　市営地下鉄南北線でのＮＢＣ災害対応訓練

（平成 20 年　北海道洞爺湖サミット対応）

⑵　日本製紙クリネックススタジアム宮城(現楽天ｋｏｂｏスタジアム宮城)でのＮＢＣ災害対応訓練

（平成 21 年）

⑶　ＪＲ仙台駅でのＮＢＣ災害対応訓練（平成 22 年）

4　これまでの訓練を通じた課題

⑴　指揮隊が各隊の活動を把握することが難しいことから情報共有の重要性が一番に挙げられていた。

⑵　各消防署での訓練は実施しているが、全隊出場での訓練が行われていないことから部隊運用についてのノウハウが少なかった。

⑶　活動において進入隊の準備は早くできていたが、除染隊及び支援隊の準備（除染テントの設営等）に時間がかかり過ぎて間延びしていた。

5　定期的に実施している訓練及び研修等

⑴　特別機動救助隊による各消防署へのＮＢＣ災害巡回研修

⑵　仙台市衛生研究所との合同訓練
（現場分析情報の送信、消防局所有の機器による試薬の測定訓練）

⑶　警察庁科学警察研究所研修受講(化学災害担当消防職員などの教養研修)

⑷　陸上自衛隊第 6 師団での研修受講

⑸　消防大学校緊急消防援助隊教育科ＮＢＣコース受講

6　当局が保有している主な資機材

⑴　車両
- 特殊災害対応車（ＨａｚＭａｔ）
- 特別高度工作車（ウォーターカッター・ブロアー）

⑵　Ｎ資機材
- ＧＭ管式サーベイメータ
- 表面汚染測定器
- 中性子線測定器
- ポケット線量計
- 空間線量率計

⑶　Ｂ資機材
- バイオキャプチャー
- テストストリップ
- ラピッドキッド
- スマートバイオセンサー

⑷　Ｃ資機材
- ＨａｚＭａｔＩＤ、ＧａｓＩＤ
- ＣｈｅｍＰｒｏ100
- ＬＣＤ3.3
- 北川式検知管
- ドレーゲル社製検知管
- 化学剤検知紙

・ＧＸ111
・ＧＸ2003
・ＧＸ8000
・アルティア 4X、アルティア 5X

7　ＮＢＣ災害出場計画

当局では、平成 19 年 4 月に「ＮＢＣ災害消防活動計画」を策定し、平成 25 年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書を基に、平成 27 年 4 月 1 日に改正した。

ＮＢＣ災害対応部隊として、「Ｎ災害対応消防部隊（Ｎ機動部隊)」と「ＢＣ災害対応消防部隊（ＢＣ機動部隊)」を編成している。

8　今回の訓練概要

⑴　想　定

「国際センター展示棟南西部分において、数人が倒れている」と国際センター職員に第一報が入る。

国際センター職員が、できる範囲で現場確認を行うとともに消防情報センターへ 119 番通報並びに館内にいる要救助者に避難誘導を行う。

避難誘導の放送を聞いた会議室にいる来館者（外国人含む）がパニックを起こし出入り口に殺到、将棋倒しになり要救助者が発生する。

⑵　時系列等

ア　集団災害指令により、先行部隊が到着
イ　現着後ＢＣ災害に切り替え
ウ　情報収集及び進入統制ラインの設定、集団災害対応にあたる
エ　ＢＣ機動部隊到着
オ　ＢＣ機動部隊現着から活動開始
カ　集団救急災害、担架搬送開始
キ　ホットゾーンの活動（検知・救助）
ク　現地救護所での活動（トリアージ）
ケ　除染所での活動（脱衣・水的除染）
コ　トリアージポストでの活動
サ　ホットゾーン活動隊員退避による除染
※　別添資料１参照

9　参加機関及び人員

参加機関　11 機関　参加人数　312 名

⑴	東北福祉大学（学生ボランティア）	79 名
⑵	東北大学病院	3 名
⑶	仙台医療センター	3 名
⑷	宮城県警察本部	20 名

⑸　仙台市関係　53名
（国連防災世界会議準備室・経済局国際プロモーション課・仙台国際センター・危機管理室・仙台市立病院）
⑹　仙台市青葉消防団　4名
⑺　仙台市消防局・各消防署　150名
⑻　その他
ア　報道機関（宮城県内テレビ局全社、河北新報）
イ　参　　観（自衛隊、各消防本部など）

10　奏功事案

⑴　より強力な指揮体制を執るため、指揮隊の情報担当が積極的に情報収集を行い活動各隊の情報を常時収集した。これによって、各隊は指揮隊へ報告に行く手間が省け、活動各隊での情報共有等、より集中した現場活動を行うことができた。

⑵　訓練を実施するにあたり、事前に隊ごとで自主的に訓練を実施し本番に備えた。その結果、小隊長及び隊員各々が小規模訓練の積み重ねが大切であるという意識づけができたとともに、中隊としての連携も重要であると認識させることができた。

さらに、過去の教訓を除染隊及び支援隊に提示し、特に除染テント（ＢＡＳＥ－Ｘ）の組み立てを早くできるように指導したところ、5分以上短縮することができた。これも、事前に各隊が集まり組み立て方などを話し合い、訓練を重ねた成果だった。

⑶　本訓練にて、検知班は重装備での搬送資機材が多かったことから、新たな測定器搬送器具を考案するなど、検知班の測定器搬送要領について検討するきっかけとなった。

※　別添資料２参照

⑷　今まではＣ災害訓練と集団救急災害訓練を別々に実施していたが、この二つの訓練を併せて実施することできた。

また、平成25年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書を基にした計画出場隊全隊を出場させての訓練は未実施だったが、今回の訓練で、第二出場隊全隊を出場させたことにより、現着から要救助者搬送までの流れや各機関との連携、情報のとりまとめについて確認することができた。

11　終わりに

仙台市ではこれから、隔年での世界防災会議開催による海外からの来賓の増加や2020年東京オリンピック開催による観光客の増加によりテロ等のリスクが高まることが予想されます。

ＮＢＣ災害は、その特異性から一般災害に比べ活動環境が大幅に異なり、更に危険も伴うため、各機関との連携が重要となります。

今回、当市関係部局及び警察・自衛隊・医療チーム等の各機関と合同で訓

練を実施したことにより、顔の見える関係を構築することができました。
　またその中で、災害対応力を高めるためには、例えば、指揮・救助・救急・除染・支援の隊ごとに「活動チェックシート」を作成する等、意見交換しながら共通認識を深め反復した訓練を実施することが重要であると感じました。
　有事の際に万全の活動を遂行するため、今後更に各関係機関と連携し情報共有を図りながら、隊員個々のスキルアップと併せて、訓練への取り組み方を創意工夫しなければばらないと考えます。

【現　職】

仙台市消防局
泉消防署八乙女分署消防救助係特別機動救助隊長

【職　歴】

平成　３年４月　仙台市消防局採用
平成　６年４月　特別救助隊
平成１９年４月　特別機動救助隊副隊長
平成２４年４月　特別消防隊長
平成２７年４月　現職

資料１

仙台国際センター南側　正面入口

仙台国際センター展示棟北側入口（訓練会場面）

仙台国際センター展示棟北側入口

訓練前整列（消防隊）

ＢＣ機動部隊現場到着

ＢＣ機動部隊現場到着

前進指揮所

除染隊の進入前準備

救助隊の進入前準備

出入口に殺到した要救助者

剤により倒れた要救助者

ホットゾーンでの検知活動

ホットゾーンでの検知活動

ホットゾーンでの救助活動

建物内に進入する警察救助隊

ﾎｯﾄｿﾞｰﾝからｳｫｰﾑｿﾞｰﾝへの要救助者引継ぎ

除染活動

要救助者を待つ救急隊

要救助者を引継いだ救急隊

現地救護所での活動

現地救護所での活動

除染前の救助隊

除染中の救助隊

剤の最終拡散活動

剤の最終拡散活動

訓練後整列（消防隊）

資料２

測定器搬送器具について

１　出場計画等について（別紙参照）

仙台市消防局では、ＮＢＣ災害、ガス漏れ警戒及び不審物警戒について出場計画を策定している。ＮＢＣ災害は、専門的な知識及び資機材を有するＮ災害対応消防部隊（以下「Ｎ機動部隊」という。）又はＢＣ災害対応消防部隊（以下「ＢＣ機動部隊」という。）を編成している。Ｎ機動部隊及びＢＣ機動部隊には救助中隊があり、救助中隊は救助班と検知班に分かれている。検知班は特殊災害対応車を保有している特別機動救助隊の５名で編成されており、この中から１名が救助中隊長、1名は特殊災害対応車内での分析活動となることから、検知活動隊員は３名となっている。これは、ガス漏れ警戒及び不審物警戒での検知活動においても同様の編成となっている。

２　検知班の活動状況

ＮＢＣ災害の場合、現場の検知活動を実施するにあたり、多数の測定器が必要となる。例えばＣ災害の場合では、ＧａｓＩＤ、ＨａｚｍａｔＩＤ、ＣｈｅｍＰｒｏ100、ＬＣＤ3.3、北川式検知管、ドレーゲル社検知管、化学剤検知紙、ＧＸ111、ＧＸ2003、ＧＸ8000、アルティア４Ｘ、アルティア５Ｘなどといった測定器を立ち上げ確認しながら活動をしなければならない。また、その他にも剤への対応資機材を搬送することになる（図１）。

先述のとおり、検知活動隊員が３名という状況の中で、これら多くの資器材を各々が測定器を持ち、なおかつ搬送用の台車（ハンディカート）を使って資器材の搬送及び環境測定を実施している（図２、図３）。

各測定器を保持しながら測定器のモニターを １ 基ずつ確認するのは時間もかかり効率的ではない。また、剤を発見してからの活動も、測定器をその場に置き次の行動へと移らなければならない状況となっている。

３　測定器搬送器具について

そこで今回、ベビーカーを活用した測定器搬送器具を考案した（図４～図６）。ベビーカーは新生児から使えるタイプで、路面の凹凸にも対応できるバスケットが取り外せる構造のものとなっている。このバスケット部分に各測定器を取り付けることで隊員１名での搬送が容易となり、検知活動においてモニター部分が一目瞭然となる（図７～図10）。階段等の段差障害のある場所においては、ベビーカーの車輪を持ち上げるかバスケットを離脱することで、搬送が可能である（図11～図16）。

各測定器をベビーカーにて一人で搬送可能となったことで、もう１名が他の対応資機材をハンディカートで搬送し、検知班長は何も持たずフリーとなり、無線交信及び隊員の安全管理等に専念できるようになった。

また、剤を発見した場合はバスケットごと床面等に置くことができ、測定器が汚染されないばかりか活動スペースを広く確保できるようになった（図 17、図 18）。

別　紙

BC災害出場計画・部隊編成

部隊名		隊及び班	第一出場	第二出場	第三出場
先行部隊		直近指揮隊	1隊		
		直近ポンプ隊	1隊		
		直近救助隊	1隊		
		直近救急隊	1隊		
BC機動部隊	BC指揮隊		1隊	1隊	
	救助中隊	検知班	1隊		
		救助班	1隊	2隊	2隊
	除染中隊			6隊	6隊
	支援中隊			5隊	4隊
救急部隊	救急指揮			1隊	
	救急活動			6隊	5隊
合　計			7隊	21隊	17隊

救助中隊任務

	任　務	出場隊	人数	備　考
救助中隊	救助中隊長	仙台救助1号	1名	
	安全管理	仙台救助2号	1名	
	検知班	仙台救助1号	2名	4名のうち1名は仙台特殊災害対応車の分析室での活動
		仙台特殊災害1号	2名	
	救助班	仙台救助2号	4名	

図１　検知班の主な携行資器材

図２　搬送は台車（ハンディカート）を使用していた

図３　これまでの資器材携行状況

図４　新たに「ベビーカー」を活用

図５　資器材を台車、ベビーカーに積載した状況

図６　２名で資器材搬送、班長は安全管理等に専念可能となった

図７　バスケット内の積載状況

図８　上部測定器のモニター画面

図９　下部測定器のモニター画面

図 10　測定器のモニター画面を確認しながら搬送している状況

図 11　段差障害を容易にクリア可能

図 12　階段等の段差障害

図 13　持上げによる障害クリア

図 14　バスケットのみの離脱可能

図 15　１名でも容易に搬送可能

図 16　階段の昇降も容易

図 17　床面に直置きせずに
そのまま測定可能

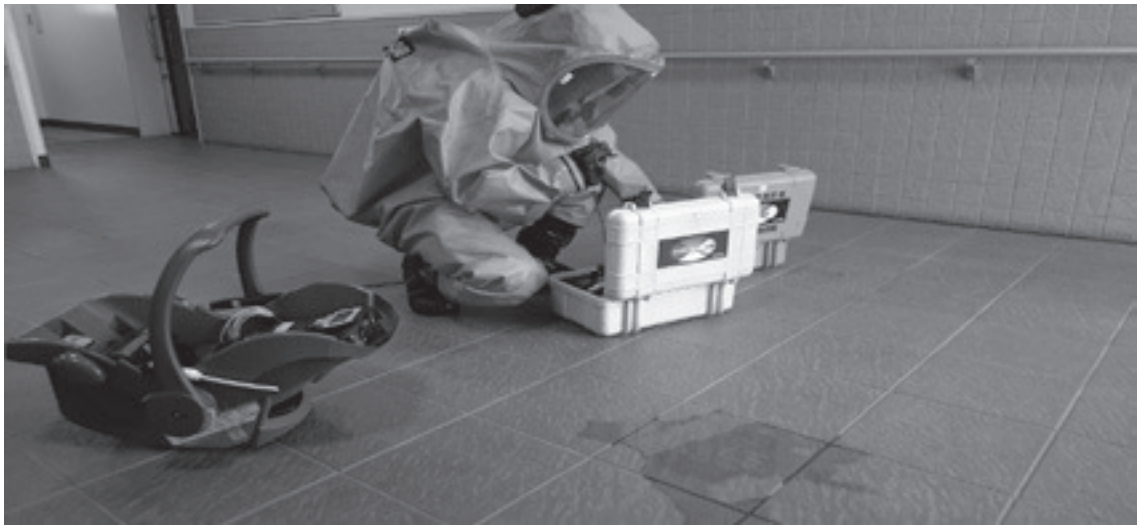


図 18　検知活動スペースがクリアになった

中小規模消防本部におけるＮＢＣ災害対応について

印 西 地 区 消 防 組 合
消防司令補　小　島　大　輔

１　はじめに

温故知新という言葉があるように、過去の災害から新しきを学び日々業務をこなしている。過去の日本におけるＮＢＣ災害を振り返ると松本サリン、地下鉄サリン、東海村ＪＯＣ臨界事故、近年では東日本大震災における福島第一原子力発電所での原子力事故などがある。また、硫化水素自損行為といった小区画、小規模なＮＢＣ災害が多数発生し、日本国内においても一時はその対応について検討され、大規模なものから小規模な災害形態まで対応している。そして、２０２０年東京オリンピック・パラリンピックの開催に向け、日本の中枢都市のみならず、その近郊都市においてもＮＢＣ災害が危惧されている状況下で、我々中小規模消防本部はどのようにＮＢＣ災害（テロリズム）に対応するべきかが課題である。

当消防組合は、千葉県の北西部に位置し、職員数２４７名、管轄面積１５９．２７ｋｍ²、管轄人口約１６万人という中規模消防本部である。管内事情は、商業施設と住居、職場が有機的に配置され、都心部から約３５ｋｍ圏内で東京国際空港、成田国際空港とのアクセスの利便性を備え、「都心東地区」と命名された業務地区により、電気・通信・冷暖房などを統合した共同溝を地区内に張り巡らせている。また、地盤が堅固で都心に近いことから、銀行や保険会社などの金融機関や独立系システムインテグレータの電算システムを配置したデータセンター・インターネットデータセンターなどのセキュリティーシステムが強化された防火対象物があり、ＮＢＣ災害活動に対する難しさを示唆している状況である。

２　平成２５年度消防・救助技術高度化検討委員会報告書ＮＢＣ災害活動マニュアル

消防・救助技術高度化検討委員会（以下「委員会」とする。）でＮＢＣ災害対応についてのマニュアルが策定され、それに基づく活動が示されている。

この活動を実施するには、中小規模消防本部の資機材、活動部隊数及び活動人員ですべてを実施するのは困難な状況があり、早期に広域応援要請により他市の活動部隊及び活動人員の増員が必要である。

３　課題

当消防組合や近隣消防本部、「消防本部のＮＢＣ災害に対する実態調査（アンケート調査）」を見ると、中小規模消防本部ではマニュアルを整備していない状況がみられ、消防庁が示すマニュアルが中小規模には合わないという意見が多いようである。

また、訓練・教養、関係機関との連携活動も同様であり、人員的な問題や財政面な

どから十分な訓練体制が整っていないのが実情である。

当消防組合もアンケート結果の多数意見と同様で、マニュアルの整備まではたどり着いていない現状がある。

委員会報告書のＢＣ災害活動マニュアルのような、検知装備や除染ラインは取れない実情《特別救助隊１隊、兼任救助隊１隊の２隊編成で、ＮＢＣ災害対応の初動では、消火部隊４隊、救助部隊２隊、資機材搬送部隊１隊、指揮部隊１隊、救急部隊２隊の出動体制》であり、ＮＢＣ災害関連資機材は陽圧式化学防護服、化学防護服、放射線測定器、可燃性ガス測定器、複合ガス測定器、除染テントから、初動期の活動や効率の良い除染を考えなければ、大規模なＮＢＣ災害には対応ができない課題があり、少人数で効率の良い活動を行う部分にポイントをおき、活動の内容の検討を進めているところである。

そこで当消防組合では４項目について取り組んでいくことを考えている。

【ＮＢＣ災害に対する考え方】

【ＮＢＣ災害対応の進捗】

【少人数による効率のよい除染方法】

【ＮＢＣ災害に対する基礎知識向上と効果確認】

４　取り組み

【ＮＢＣ災害に対する考え方】

当消防組合として、まずはＮＢＣ災害における情報の共有化から始めることとした。ＮＢＣ災害に精通している外部講師による教養、消防学校教育課程を修了した職員による勉強会体制の構築である。

また、初動装備やゾーニング、救出方法などの個別訓練を年間計画で実施している。

【ＮＢＣ災害対応の進捗】

ＮＢＣ災害対応は資機材の高度化や考え方などから日々変化している。

そこで、当消防組合では委員会の資料などを基に、ＮＢＣ災害への考え方、初動装備の見直し、先着隊による進入統制ラインの統一化、救出方法、除染方法について検討を行っている。

【少人数による効率のよい除染方法】

第一に注目したのが除染方法である。

①　除染方法の検討

歩行不能者の乾的除染方法についての考え方を一新し、大規模消防本部の除染方法を取り入れる予定である。

これは少ない人員で多数の要救助者を除染することと、１基しかない除染テントを効果的に使用するため、部分的に汚染された傷病者に対する除染を清拭除染とし、多数の要救助者の早期救命を念頭とした応急除染を検討している。

②　除染資器材の検討

当消防組合で注目したのが、新規に物品購入するのではなく、事務用品（９０ℓゴミ袋）と救急車積載の物品の有効活用である。

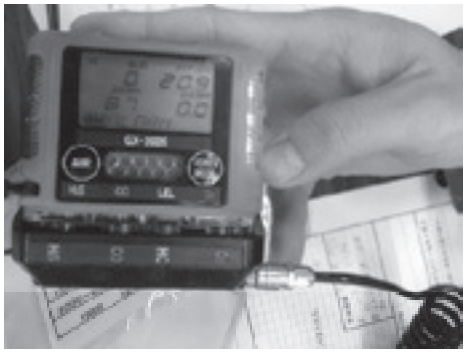
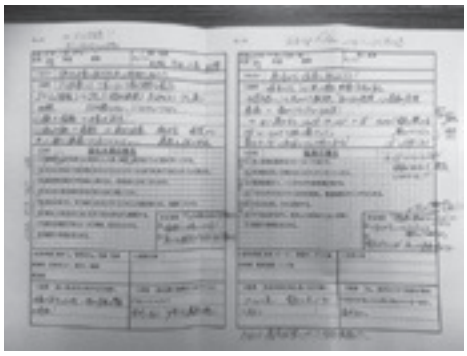
除染テントなどＮＢＣ災害関連資機材については、普段からの現場使用頻度が少なく、保守点検費用などといったランニングコストもかかり、財政状況の厳しい中小規模消防本部ではＮＢＣ関連資機材以外の保有資機材をどのように使用していくのから取り組む事が重要となる。

【ＮＢＣ災害に対する基礎知識向上と効果確認】

全国的にみると管轄内には大学、高校、中学校という化学に精通した教職員が勤務している状況がある。

そこで、教職員により定期的な化学の勉強会等を開催依頼することで、ＮＢＣＣ災害に精通した外部講師の依頼をすることなく、部分的ではあるが専門的な知識を得ることができる。

当消防組合では管内中学校の協力を得て、理科教員にＣ災害基礎知識講習を依頼し知識の習得を図った。この取り組みは、今後定期的に行うことを目標としている。

また、教職員に想定（ＢＣ災害）付与者とアドバイザーの両方を兼ねてもらいながら図上訓練を行い、消防吏員の知識的な効果確認とＢＣ災害に対する消防活動全体の検討課題を抽出することも検討している。

まだ始めたばかりであるが、中小規模消防本部でも財政状況を気にすることなく、ＮＢＣ災害対応能力向上が図れ、教職員の人事異動により他の消防本部でも同様の勉強会開催のきっかけが見込まれ、近隣消防本部のＮＢＣ災害対応能力向上に繋がるとも考えられる。

そしてこれは副産物であるが、「教育と指導、繋がり」という観点から、学校教育の教育・指導方法を学ぶ機会を得ることで、若手職員の人材育成にまで幅が広がり、教職員と顔の見える関係が築け、学校における薬品予防管理体制の向上に繋がる可能性もでてくる。

6　おわりに

当消防組合を含む中小規模消防本部では、ＮＢＣ災害対応の資機材や人員を増員することは財政的に非常に難しい。

「温故知新」古きをたずねて新しきを知る。

過去の災害プロセス、メカニズム及び活動状況を調べ、新しき活動や訓練計画を考える。あらゆる面から災害と向き合い、決められた人員と資機材で効率の良い活動を検討し、訓練を計画実行していくことが、中小規模消防本部のＮＢＣ災害対応能力の向上に繋がるのではと考える。

７　参考文献

平成２５年度消防・救助技術高度化検討委員会報告書
消防本部のＮＢＣ災害に対する実態調査（アンケート調査）
イカロス出版　ＮＢＣ災害活動マニュアル（東京オリンピックに備える）

現職　印西地区消防組合
救助隊　印西西消防署　救助係長

職歴　平成　８年　４月　　消防吏員拝命
平成１０年　４月　　救助隊入隊
平成１３年　３月　　水難救助隊任命
平成２８年　４月　　現職に至る

東京消防庁における消防部隊のＮＢＣ災害対応能力向上に向けた訓練方策について

東京消防庁　第三消防方面本部
消防司令補　小林　淳也

1　はじめに

近年、世界各国で、ソフトターゲットに対する爆発物によるテロが頻発し、日本国内でもテロ災害発生に対する危機感は高まっている。そのような世界情勢の中、東京２０２０オリンピック・パラリンピック競技大会の開催に向け、ＮＢＣテロが実行される可能性も危惧されるところである。平成７年３月に発生した地下鉄サリン事件は、今も衝撃的に日本国民の記憶に残されており、ＮＢＣ災害に対する関係機関の組織や資器材の整備は進んでいるものの、Ｃテロの脅威は払拭できていない。そのような感情に乗じ、国民の心を動揺させたいテロリストがＣテロを選択する可能性は高く、防災業務の重責を担う消防機関には、さらなるＮＢＣ災害対応能力の向上が求められている。

このような状況下において、現場に最先到着するのは、ＮＢＣ災害専門部隊（化学機動中隊、第三及び第九消防方面本部消防救助機動部隊。以下「専門部隊」という。）ではなく、地域に密着した一般ポンプ隊（以下「ポンプ隊」という。）である。このため、要救助者の早期救出、救命の観点から、また、地下鉄サリン事件の際も残念ながら発生してしまった職員の受傷事故防止の観点からも、ポンプ隊のＣ災害対応能力を向上させることは、早急に対応しなければならない課題の一つである。

また、先着したポンプ隊と連携し、危険区域内（原則として、総務省消防庁が生物･化学テロ災害時における消防機関が行う活動マニュアルで定めるレベルＡの防護装備が必要）で、時には活動困難な状況下でＮＢＣ災害対応を求められる専門部隊においては、他の隊では対応不能なレベルの立体的かつ複合的な危険要素を含んだ、より高度なＣ災害に対応しなくてはならないという課題にも直面している。

本事例研究では、以上のような課題に対する当庁の取り組み内容を紹介する。

2　現行の訓練体制と取り組み

⑴　ポンプ隊の訓練体制と取り組み

当庁では、ＮＢＣ災害における教育訓練体制は、図１「東京消防庁のＮＢＣ災害における教育訓練体制」のとおり推進している。警防部特殊災害課が主管となり、ポンプ隊の教育指導隊として化学機動中隊が位置し、その上にＮＢＣ専門消防救助機動部隊が位置している。

また、当庁では、ポンプ隊に対し、当庁管内をおおむね５～１０の消防署ごとに、１０の方面に分け、ポンプ隊４隊、指揮隊１隊、救急隊１隊程度を輪番で指定し『方面ＮＢＣ訓練』を行っている。それぞれの方面が行っている『方面ＮＢＣ訓練』等の機会を捉え、教育指導隊による指導の下、以下の技術を習得させることを目的とし、訓練等を実施している。

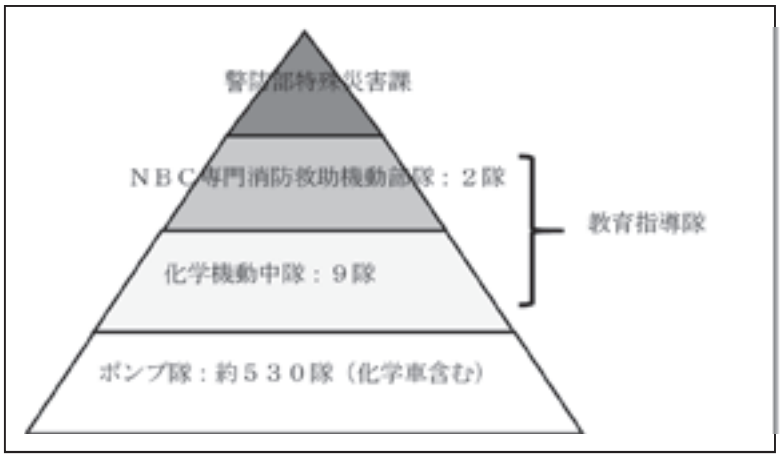


図１　東京消防庁のＮＢＣ災害における教育訓練体制

ア　防護衣等着装要領及び資器材活用要領の習熟

当庁では全てのポンプ隊に対し、レベルＢの毒劇物防護衣を配置している。ＮＢＣ災害現場では、防護衣及び面体の着装を確実に実施することが身体防護の基本である。

また、酸素、可燃性ガス、硫化水素、一酸化炭素を同時に連続測定できる酸欠空気危険性ガス測定器（理研計器ＧＸ－２００３等）及び塩素、アンモニア等の個別の物質に対応するガス検知器（ドレーゲル式ガス検知管等）等の測定器を配置している（写真１）。

それらの測定資器材を正しく使用し、現場における危険性を判断する能力を養うことは重要である。

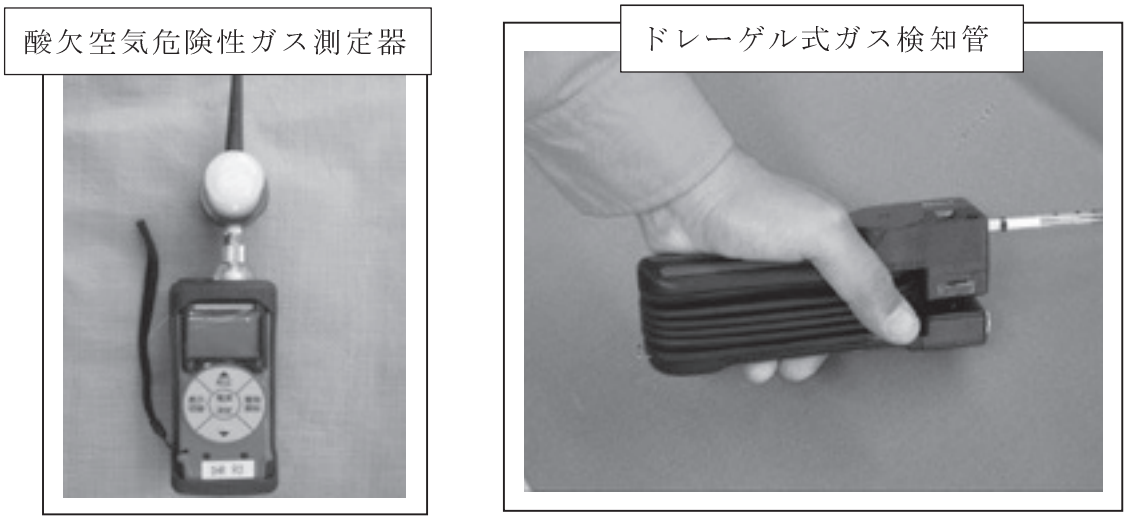


写真１　当庁保有の測定資器材の例

イ　ポンプ隊による初動対応要領の習得

導入部分でも述べたが、ポンプ隊がＮＢＣ災害現場に最先着し、初動活動を実施することが多くなる。そのため全庁的に初動活動の要領を定め、対応要領の習得を目指している。

ウ　除染要領の習得

ＮＢＣ災害における要救助者の救出については、原因物質が付着している場合、物質を除去する除染活動が必要となる。

また、汚染物質が隊員や要救助者を介して拡大しないような配慮も必要となることから、短時間で確実に汚染物質を除去することが重要であり、除染要領の習得が必要不可欠である。

エ　基本的知識の習得

ＮＢＣ災害現場においては、原因物質が目に見えない場合もあることから、通常の災害対応以上に注意が必要となる。知識もないままに現場で活動することは、受傷危険が伴うことから基本的な知識の習得が求められる。

⑵　具体的な取り組み

⑴ アからエの４つの項目に対し、以下のような取り組みを実施している。

ア　先着ポンプ隊の活動要領を示した動画の作成

警防部特殊災害課が中心となり、『先着ポンプ隊のためのＣ災害初動対応の活動展示要領』（以下『Ｃ災害初動要領』という。）を作成した。『Ｃ災害初動要領』は、いわば武道でいうところの『形』のようなものとしてテンプレート的位置づけで作成されたものであり、先着ポンプ隊が最低限行うべき活動要領のエキスを抽出し、まとめたものである。『Ｃ災害初動要領』は、映像資料としての配信（写真２）、もしくはＮＢＣ災害訓練実施時の専門部隊による活動展示（写真３）をすることを前提に作成されている。

ＮＢＣ災害活動に不慣れなポンプ隊は、まずこの『Ｃ災害初動要領』を習得し一定レベルをクリアした後、様々な想定訓練を実施する。『Ｃ災害初動要領』を想定に合わせ微修正して活用してみることで、均質なＮＢＣ活動技術を浸透させることができる。

写真２　『Ｃ災害初動要領』映像資料

写真３　専門部隊による訓練展示（防護衣、防火服が専門部隊）

イ　映像資料としての『Ｃ災害初動要領』

『Ｃ災害初動要領』映像資料については、消防署に配置されている端末で２４時間いつでも閲覧することができ、それぞれの署所においてポンプ隊がＮＢＣ災害訓練を行いたいときに、活動ポイントの事前学習や疑問点の解消などに活用することができる。

引き続きその構成内容であるが、まず、活動映像の前段階として、

活動ポイントをまとめたものが箇条書きで示され、その後の活動映像の理解を深めるための準備資料となっている（写真４）。

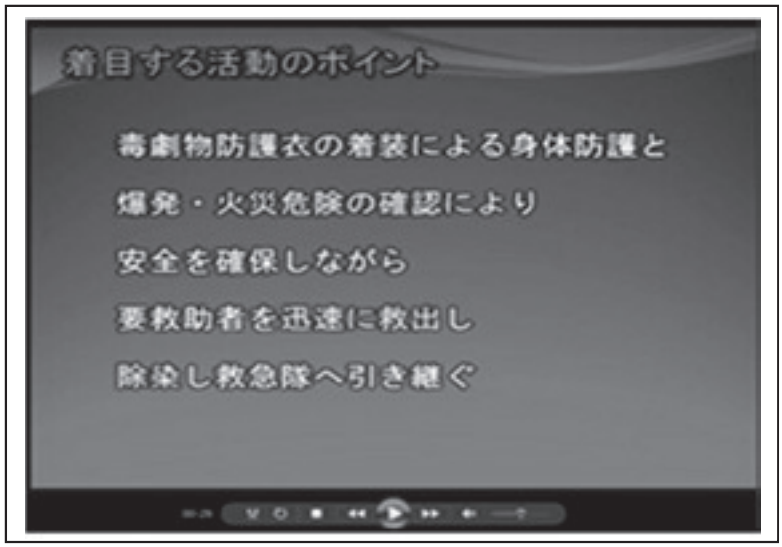


写真４　活動ポイント

これに引き続き、ポンプ隊に求められる活動要領を、「出場時活動要領」→「現着時活動要領」→「救助班活動要領」→「除染班活動要領」→「再進入・脱出要領」にパート分けし、それぞれの活動における活動ポイントを解説している。

「出場時活動要領」においては、指令内容から活動方針を判断するためのキーワード、隊長職が判断・下命すべき内容が示されており、特にＮＢＣ災害特有の活動中の風向きの変化や、傾斜による汚染水の流出に対応できるような複数水利選定、測定器立ち上げ、防護衣着装時等のポイントが示されている（写真５）。

写真５　出場時活動要領映像

「現着時活動要領」においては、先着中隊長が発災建物関係者を発見した場合の呼び寄せながらの情報収集要領、関係者に目視等で汚染が確認できた場合の対応要領、初期の消防力劣勢下での進入統制ラインの設定要領などが示されている（写真６）。

写真６　現着時活動要領映像

「救助班活動要領」においては、迅速な要救助者の救出（一刻も速く要救助者を新鮮な空気のある場所まで救出する。）ことにまず重点を置き、測定資器材の選定及び必要最小限の測定による接近要領、毒性ガスの拡散防止に配意したドアの開閉要領を映像化している。

また、自損行為などの場合に多く見られる『目張り』に対応するための破壊器具と防護衣手袋を保護するためのケブラー製手袋の携行、原因物質の確認要領および要救助者が複数おり救助班が劣勢の場合のショートピックアップ要領などについて示している（写真７）。

写真７　救助班活動要領映像

「除染班活動要領」においては、本来は「救助班活動要領」と同時に進行していく除染班の活動であるが、個別に映像を作成することで、より理解しやすいものとしている。

取り上げている内容については、除染所の設定要領、乾的・部分的水的除染要領、救急隊への引き継ぎ要領である。この項目は、特に、原因物質名や行った除染方法を医療機関に確実に申し送れるか否かが、治療方法や使用する拮抗薬の決定などに直結し、傷病者の予後に大きく影響することから大変重要である。除染についてはクローズアップした映像で補足し、汚染を確認すべき部位や目に見える汚染の除去要領などについて触れている（写真８）。

写真８　除染班活動要領映像

「再進入・脱出要領」においては、再進入し建物外部から開口部の閉鎖状況や換気扇の作動状況を確認し、毒性ガスを建物内部に封じ込め、周囲への被害拡大防止に努める要領を示している。

また、その後の脱出要領については、自己除染を受ける際に外すべき無線機や資器材の対応要領や、呼吸器空気残圧を考慮した脱出順序の判断、自己除染の重点箇所などについて映像化している（写真９）。

写真９　再進入・脱出要領映像

ウ　専門部隊による丁寧な教育

前述のように、『Ｃ災害初動要領』については映像化され、いつでもだれでも閲覧できる状態になっている。しかし、詳細な手技の習得や防護衣着装要領等に関する細かな留意点までを習得するには十分とは言えない。この改善策として、２、（１）の『方面ＮＢＣ訓練』の中で、専門部隊が『Ｃ災害初動要領』の訓練展示を行い、詳細な解説や質疑応答により映像資料で不足する部分を補い訓練効果を高めるとともに、基本的な防護衣着装要領の展示も行っている（写真１０）。

写真１０　防護衣着装要領の展示

⑶　専門部隊の能力向上体制

ア　化学機動中隊

ＮＢＣ災害対応の専門部隊である化学機動中隊は、自己所属での実災害を想定した活動訓練及び２、（１）の『方面ＮＢＣ訓練』において教育指

導隊としての訓練を実施し、活動能力と指導能力の向上を図っている。

また、上半期、下半期に一回ずつ、３隊以上の専門部隊が合同で訓練を実施し、お互いの部隊の技量の向上と各部隊同士の連携訓練を実施している。

具体的には、立体的なＮＢＣ災害を想定し、防護衣着装下での応急はしご救出（火災同様に一刻も早い危険環境からの救出方法と、活動困難性を把握するために実施）及び垂直タラップを活用した訓練を実施し、立体的活動へも取り組んでいる（写真１１）。

写真１１　防護衣着装下での応急はしご救出、垂直タラップでの進入脱出

イ　消防救助機動部隊

化学機動中隊は、ポンプ隊の業務を兼務しつつ地域の専門部隊として活動をしている。

しかし、そのようなＮＢＣ災害対応能力では対処しきれないであろう、より専門的な知識・技術を必要とする、救助要素とＮＢＣ要素が複合する困難な環境での活動が求められる事案が発生している。

２０１１年に千葉県船橋市で、ＦＲＰ塩酸タンク破損によるタンク内への転落事故が発生しており（写真１２）、また、槽内での有機溶剤等使用による中毒事案がたびたび発生している。これらの災害に対応するには、

各種防護衣を着装した状況下で、高所、低所への進入、救出活動が必要とされ、ＮＢＣ災害専門部隊の活動能力の真価が問われるような事案といえる。

写真１２　塩酸タンク転落事故の例

このような事案に鑑み、第三消防方面本部消防救助機動部隊では、これまでに同様のタンクを再現し訓練を実施している（写真１３）。

写真１３　塩酸タンクを想定した想定訓練の例

また、立体空間等の困難な活動環境における活動技術の向上を目指し、改良を加えた防護衣用の安全帯を活用した垂直タラップ、ワイヤーはしご等による立体的進入・脱出要領（写真１４）、防護衣着装下におけるロープ確保要領（写真１５）、防護衣着装下におけるはしごクレーン救出（写真１６）等の複合的・立体的訓練を実施している。

写真１４　防護衣用の安全帯を活用した立体的進入・脱出要領

写真１５　防護衣着装下におけるロープ確保要領

写真１６　防護衣着装下におけるはしごクレーン救出

⑷　大規模災害等に備えた合同・総合訓練の推進

前ア､イのようにそれぞれ専門部隊としての活動能力の向上を図っているところであるが､専門部隊単独では対応が困難な大規模災害の発生が危惧されている昨今である。冒頭でも述べたが、地下鉄サリン事件のような大規模ＣテロＮＢＣ災害や要救助者が多数発生しているＮＢＣ災害現場については消防も組織を挙げての災害対応が重要となってくる。

東京消防庁では年１回、複数の専門部隊を含む数十隊の部隊により『ＮＢＣ災害総合訓練』を実施し、組織としてのＮＢＣ災害対応要領を確認している（写真１７）。

写真１７　ＮＢＣ災害総合訓練

東京消防庁のＮＢＣ災害対応能力向上のためのサイクルは、次のとおりである（図２）。

図２　ＮＢＣ災害対応能力向上のためのサイクル

3　効果的なＮＢＣ災害対応要領の構築に向けて

ＮＢＣ災害では、限られた人数の防護衣を着装した隊員による救出活動、除染活動等が行われ、長時間活動を余儀なくされる。活動隊員が受けるストレスは相当なものであり、視界や動きの制限もあり、通常の消防活動よりも、労力と時間をかけ救助しているのが現状である。

このようなＮＢＣ災害対応の困難性を踏まえたうえで、より具体的な想定訓練を重ね、その中で課題を見つけ、一つ一つ克服していけば、さらに効率的で効果的な消防活動になると考えられる。

具体例として、当庁で行っている活動については次のとおりである。

⑴　ショートピックアップによる効率的な人命救助活動方策

仮にテロ災害が発生した場合、初動対応時に特に懸念される状況の一つとして、多数の要救助者が発生した際の消防力劣勢が挙げられる。テロに限らず、ＮＢＣ災害時における消防力劣勢の状況下においては、限られた消防力で

多くの命を救うための戦術として、ショートピックアップが確立されてきている。東京消防庁では『ショートピックアップ要領』を映像資料として示し、全隊員が確認できる体制がとられている（写真１８）。

さらに各種ＮＢＣ訓練の機会を捉え、専門部隊による活動展示を実施する（写真１９）とともに、様々な状況に的確に対応できるショートピックアップ要領について継続して研究を進め、訓練効果を上げているところである。

写真１８　映像資料

写真１９　専門部隊展示状況

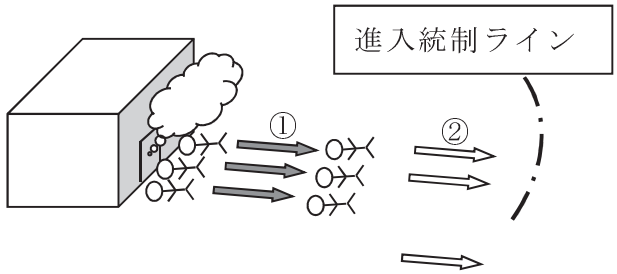
ア　ショートピックアップの概念

要救助者数に対し消防力が劣勢な場合は、暴露及び汚染危険の高い場所からできるだけ危険の低い場所への移動を考慮し、暴露及び汚染危険の軽減を図る。

実施する場面	・要救助者が進入隊員の半数以上いるなど消防力劣勢時 ・一部の要救助者を一定の場所まで救出することで、他の要救助者が危険の高い場所に長時間取り残される場合
移動先	短い距離で効果の高い移動先とし、次の事項に配意 ・ガスや液体が直接吹き付ける場所からの隔離 ・部屋から通路、屋内から屋外など、危険性物質の濃度が大きく低下する場所へ移動
要領	・可能であれば、要救助者１名につき隊員１名が抱えて救出 ・狭い空間に移動させた場合は、その後の救出活動がスムーズに行えるように動線の確保に留意 ・扉の閉鎖を徹底し、危険性物質の移動先への拡散防止

イ　ショートピックアップに関する具体的な活動例

右図のように、ポンプ隊が先着、何らかの化学物質により建物入口付近に要救助者が複数いる場合の活動例は以下のとおりである。



（ア）　建物入口付近に高濃度の化学物質の存在が予想され、身体防護措置をした隊員は２名。

（イ）　歩行不能者が３名いる場合、１名ずつ進入統制ラインまで搬送するのではなく、建物入口から離れ濃度の低い位置に一時的に３名とも移動する（上図①）。

（ウ）　その後、要救助者３名を進入統制ライン付近の安全な場所まで搬送し、除染等適切な処置を実施して救急隊へ引き継ぐ（上図②）。

⑵　除染区域、危険区域での活動要領

消防力優勢の場合は、除染区域であっても、傷病者の救命率をより高めることを目的として毒劇物防護衣及び呼吸保護器具を着装した隊員が、除染活動と並行して、容態観察や救急処置を実施している（写真２０、写真２１）。

写真２０　観察の実施

写真２１　胸骨圧迫心マッサージ

上記の容態観察及び救急処置は、いずれも訓練を重ねることで防護衣着装状態でも活動可能あり、近年、この活動はポンプ隊の訓練でも実施している。

大規模ＮＢＣ災害が発生し、要救助者が数十人単位になると除染を待つ要救助者が除染区域内にあふれ消防力は劣勢となる。

現在の東京消防庁の活動では、救急隊が除染区域内では活動を実施していないことから、救急処置より、除染を優先して行い、早期に医療機関に搬送することを主眼としている。しかし、Ａ（気道）Ｂ（呼吸）Ｃ（循環）に対する必要な最低限の処置を、除染を遅らせることなく同時に行うことができれば、多くの要救助者の救命、社会復帰に貢献できると考える。これを実現するためにも、除染区域内におけるトリアージ、救急処置や除染についても精通している、救急知識及びＮＢＣ災害知識の両方を有する部隊、隊員の育成が必要である。

⑶　多数傷病者に的確、効率的に対応できる除染要領

ＮＢＣ災害における要救助者の救助において、通常の災害と大きく異なる点は、除染が必要ということである。

除染の目的は、化学物質に汚染した要救助者の救命、苦痛の軽減、悪化防止、及び要救助者や活動隊員に付着した化学物質による二次被害防止である。要救助者の身体における汚染物質の付着状況等から、衣服の除去（切断等）による「乾的除染」と、汚染箇所や全身を流水（温水）で洗浄する「水的除染」で対応している。

このうち、乾的除染については、衣服の除去が主であるので、衆人環視からの保護に留意する必要はあるものの、除染場所の確保はさほど困難ではない。

一方で、水的除染については、衆人環視からの保護と合わせ、流水の確保や汚染水の拡散防止を考慮する必要があり、街中での活動において実施場所を確保するのが困難な状況である。

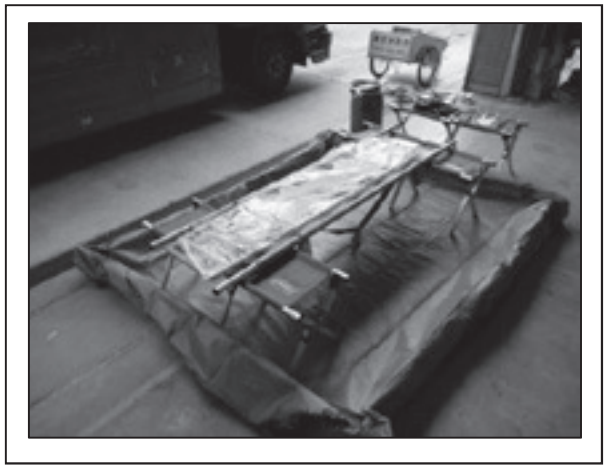
この問題を解決するために、東京消防庁では除染車を運用し、水的除染を実施している（写真２２）。

写真２２　除染車による活動状況

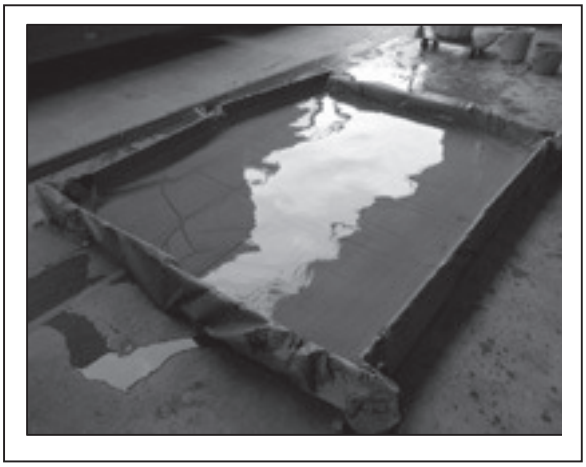
また、ＮＢＣテロ等により、除染が必要な多数の傷者が発生した場合については、除染車と合わせて、除染テント及び膨張テント（大型除染システム）により除染活動を実施しているところである。

しかしながら、テロの標的の可能性がある公共施設が存する街中においては、道路狭隘で除染車が接近できない場合や、除染テント等を設置するスペースが確保できない場合、高層建物や地下施設等で、汚染拡大防止のため発災建物内で除染をしなければならない場合等も考えられ、除染車や除染テント等が使用できず、かつ水的除染を実施しなければならないケースも想定される。

そのため、三本部救助機動部隊では、除染車や除染テントと合わせ、現有資器材を活用して、多数傷病者に対しても効率的に水的除染を実施するための検証を行っている（写真２３、写真２４）。



設定状況
（防水シートの枠は、折り畳み式の
保安柵などを巻き込んでいる）



約 300Ｌの汚染水を溜めることが可能

簡易式シャワー（手動ポンプの活用）

写真２３　防水シート及び担架を活用した除染場所の設定例

写真２４　隊員用除染シャワーを要救助者用除染場所として転用した例

上記の例は現有資器材で、水的除染場所をより多く確保するための方策である。除染は、要救助者の救命を第一に、速やかに効率良く実施する必要があるが、傷病者が多数になればなるほど、水的除染実施場所の確保が困難になり、除染活動が劣勢になることが危惧される。

そのため、除染車や除染テント等の既存の除染手段に合わせ、現有資器材を活用して、可能な限り多くの水的除染場所を確保することで、複数箇所での水的除染を可能として、多数傷病者に的確、効率的に対応できる除染要領を確立している。

4　まとめ

以上のように、東京消防庁で行われているＮＢＣ災害対応能力向上方策の一部を紹介したが、これらの多くは、まだ模索をしながら少しずつ改善し、推進しているものばかりである。また、消防部隊は爆発物が関連するＮＢＣテロに対し、原因物質の検知、警戒区域の設定、負傷者の救助、除染及び医療機関への搬送が求められている。これら一連の活動を安全に行うためには、消防機関同士だけでなく、多くの防災関係機関相互の連携が今後、一層行われていくものと思われる。よって、この訓練方策が、全国消防本部のＮＢＣ災害対応能力向上に反映できる一助となれば幸いである。

現職
東京消防庁　第三消防方面本部消防救助機動部隊　１部機動科学隊長
職歴
平成９年　　４月　東京消防庁入庁
平成９年　１１月　志村消防署
平成１１年１２月　世田谷消防署
平成１３年　４月　深川消防署
平成１５年　４月　警防部警防課
平成１７年　４月　大井消防署
平成２３年１０月　千住消防署
平成２５年　４月　現職

ＮＢＣテロ災害対応に関する消防職員の総合力を向上させる教育システムの構築

東京消防庁
消防司令補　　八櫛　徳二郎

東京消防庁では、ＮＢＣ災害対応能力向上を目指して様々な取り組みを行っている。特に、一般消防隊を含めた組織全体の知識技術向上を目指した教育体制の整備を充実させている。そこで様々な災害経験から蓄積されたノウハウによる教育や、教育を行う中で積み上げられてきた経験について調査研究し、職員全体のＮＢＣ対応に関する知識技術を維持しているシステムを紹介する。さらに、第三消防方面本部消防救助機動部隊、第九消防方面本部消防救助機動部隊及び都内９か所に配置されている化学機動中隊の全隊に対して、消防職員を教育するうえでの問題点や困難性、その解決策についてアンケート調査（詳細は、「３　専門部隊に対するアンケート調査」のとおり。）を行った。これらの調査から専門部隊による一般消防隊に対する教育は専門部隊自体の知識技術向上にも効果があり、かつ一般消防隊の知識技術の向上に効果があることが分かった。

そこで東京消防庁以外の消防本部で専門部隊がある消防本部と専門部隊を有していない消防本部が連携して教育体制を構築し、東京消防庁で行っている教育体制と同じような効率的なシステムを構築することが可能か、さらにその協力体制を確保する場合の問題点について検討を行った。

本論文では、①東京消防庁におけるＮＢＣ災害対応、②ＮＢＣテロ災害に対する教育体制、③専門部隊に対するアンケート調査及び効果的な教養方法、④消防本部間の連携による専門部隊を活用したＮＢＣ教育体制の整備に関する研究の４項目により、調査研究結果を紹介する。

１　東京消防庁におけるＮＢＣ災害対応

東京消防庁における、平成２年にＮＢＣ災害対策の専門部隊として創設された化学機動中隊は発足当時、主に危険物、可燃性ガス、化学工場における毒劇物の漏えい事故を想定しており、化学機動中隊の活動は有害・危険物質の汚染拡大防止及び危険の排除を主眼とした活動という色が濃かった。

平成７年に発生した地下鉄サリン事件では、死者１３人、負傷者６３００人を発生させ、当庁の職員１３５人も受傷する事態となった。この未曾有のテロ災害を契機に第三消防方面本部消防救助機動部隊が創設され、高度なＮＢＣ災害対策部隊が増強された。そして、化学機動中隊の活動も人命救助を主眼とした活動及び教育体制に移行するとともに、現場活動時における現状把握及び安全管理の徹底が図られることとなった。

化学機動中隊創設からここまで、ＮＢＣ災害現場における危険な区域内での活動はＮＢＣ専門部隊のものであり、一般消防隊は危険物質の無い安全な区域での支援的な活動であった。この状況を一変させたのが平成２０年ごろから急増した硫化水素事故（全てを自殺と断定することはできないため、事故と表現します。）である。

硫化水素事故によりＮＢＣ災害の発生件数が大幅に増加するとともに、ＮＢＣ災害現場の危険な区域内から要救助者をより早期に救出する体制を整える必要性が高まった。しかし、東京消防庁に９隊しかない化学機動中隊の現場到着までの時間短縮には限界があったことから、先着する直近の一般消防隊の活動できる範囲を危険側に拡大し、早期救出体制の確立を図ったのである。

ＮＢＣ専門部隊配置状況

そのために新型防護衣の整備、活動基準の改正、教養・訓練を質と量ともに向上させる等の課題が多くあったが、今までＮＢＣ災害で安全側に置かれていた一般消防隊にとって身近に続発するＮＢＣ災害に対する危機感と士気は高く、知識と活動技術の浸透は速やかに行われた。化学機動中隊現着時に、先着した一般消防隊により救出及び除染を完了し、救急隊に引継ぎが完了しているという災害も多くあり、一般消防隊によるＮＢＣ災害の初動対応能力は格段に向上している。

硫化水素事故に対する対応要領を準用し、活動範囲を拡大、明確化することにより、一般消防隊が工場等における毒劇物の漏えいや、テロ災害時にも同様の活動が可能となり、ＮＢＣ災害現場における一般消防隊の重要性は増した。

現在では、初任基礎教育課程においても防護衣の着装及び測定機器の取り扱い訓練を実施し、入庁間もない職員にもＮＢＣ災害対策に触れさせることにより、所属配置後の教育の下地を作っている。

２０２０年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて、当庁は大規模テロ災害対応能力の向上を目標としており、一般消防隊に対してのＮＢＣ災害教育の主軸は「初動対応能力の向上」と「要救助者の除染活動能力向上」であり、活動初期と中期における一般消防隊のマンパワーを重要視した内容となっている。

今でもＮＢＣ災害に対する一般消防隊の苦手意識は完全に払拭し得ていないものの、オリンピック・パラリンピックという目標を示し、一般消防隊の隊長クラスに対する教養を行うことにより、自己隊における教育指導能力の向上と現場活動能力の向上を図っている。

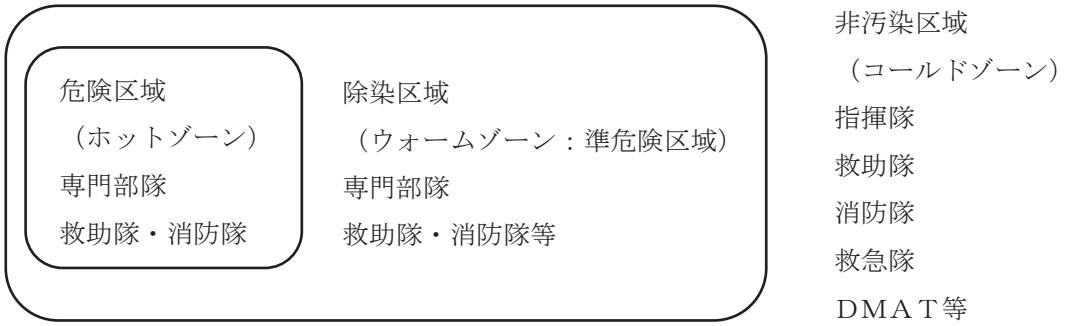
現在のＮＢＣ災害に対する東京消防庁一般消防隊の姿勢は、以前の「滅多に起こらず、起こっても自己隊が関わらないで終わる災害」から「身近に起こり得て、大規模な場合も自己隊の活動の重要性が高い災害」に変化してきている。専門部隊に関しても知識、技術、

資器材など、あらゆる面から能力の向上が図られている。

２　ＮＢＣテロ災害に対する教育体制

東京消防庁では、前段で述べたとおり、化学機動中隊による化学物質輸送車両の事故や化学工場での漏えい災害などを中心としたＮＢＣ災害対応から、時代背景の変化とともに一般消防隊等を含んだ幅広いＮＢＣ災害対応が求められることとなった。それに伴い、教育体制も化学機動中隊に対する専門教育から、一般消防隊等の専門部隊以外の隊にも充実した教養を行う体制へと整備されてきた。後段で述べるが、消防救助機動部隊（第三消防方面本部及び第九消防方面本部）及び化学機動中隊全隊から収集したアンケートでもＮＢＣ災害の対応で重要なこととして、「一般消防隊のＮＢＣ対応基礎力」が挙げられる。

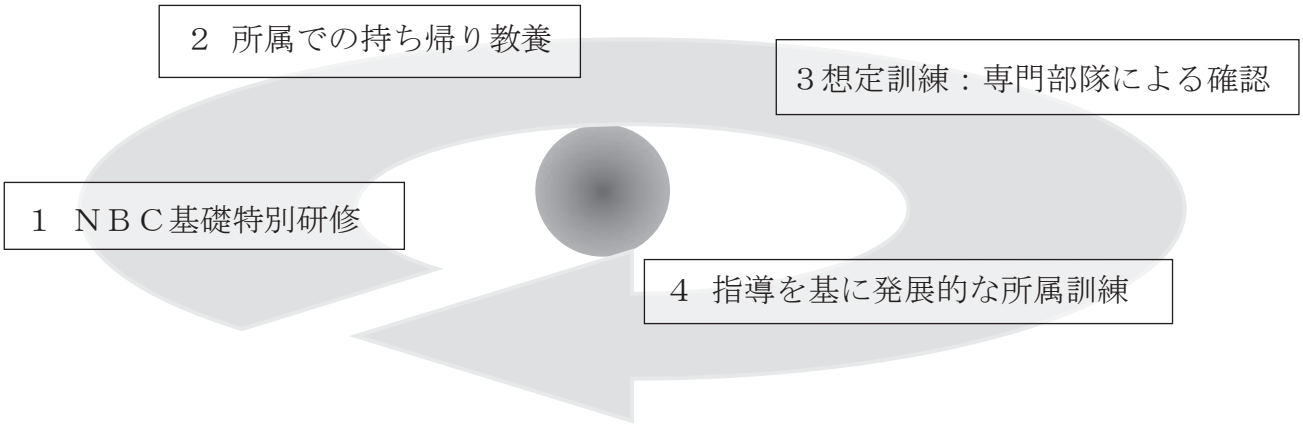
対応部隊の一例：傷者の発生する災害では専門部隊以外の隊の活動域は広い



東京消防庁では、専門部隊に対するＮＢＣ災害活動基準を整備し、さらに一般消防隊に対する活動要領も明確にしている。同時に年間の教育サイクルを構築し、専門部隊の知識技術及び災害対応能力を向上させるとともに、一般消防隊等に対する教育も充実させ、その知識技術の向上及びその能力の維持を保っている。

東京消防庁における年間の教育サイクルとは、各所属から代表者を集合させ、ＮＢＣ災害の基礎及び一般消防隊の積載する測定資機材の諸元性能などを詳しく教育する「ＮＢＣ災害基礎特別研修」を行い、ＮＢＣ災害に関する専門的な知識のない職員に対し、基本的なことから説明し、基礎力の定着を目的とした教養を行うことである。この研修を修了した職員は各所属に戻り、署員の知識技術向上のため、所属内で教養を行う。所属では、その教養をもとに訓練を行い、東京消防庁内各方面で実施している指揮隊、化学機動中隊、消防隊及び救急隊を集め、要救助者が数名程度の中規模な想定訓練を行う「ＮＢＣ方面訓練」において専門部隊から成果の確認を受ける。ＮＢＣ方面訓練では、想定訓練を行った後に専門部隊よりアドバイスを受けることができ、実践的な理解を深めることが可能である。さらに、次年度、各所属より、ＮＢＣ災害基礎特別研修に参加したことのない隊長クラスの職員が指定され、集合教養が行われる。この年間教育サイクルにより、一般消防隊を含んだ消防職員全体のＮＢＣ災害対応能力の向上を実現している。

ＮＢＣ災害に関する年間教育サイクル



年間教育サイクルを毎年継続するのと同時に全消防隊員分の毒劇物防護衣（Ｂレベル）を配置することでＮＢＣ災害対応能力を実行力のあるものとしている。東京消防庁管内では、平成２０年より一般住宅内で薬品を化学反応させ、致死量をはるかに超える有毒ガス（硫化水素）を発生させるという事故が急激に増加し、消防隊は新たな脅威と直面することとなった。しかしながら、同時期にＮＢＣ災害基礎特別研修が開始されたことから、充実した教養を行うことができ、ノックダウンなどの特殊な危険性がある硫化水素事故においても隊員の受傷などもなく対応することができた。

硫化水素事故に関しては、インターネットを通じて伝わる形で米国にも広がり、米国内でも初動対応消防職員の受傷など、大きな問題となった。米国内で広く通知文が出され注意喚起されると同時に、毒劇物防護衣を保有していない一般消防隊の対応を制限するなどの措置がとられた。同時期に東京消防庁では、消防隊に対する硫化水素事故に対する対応要領の整備が行われ、硫化水素事故に関しては、一般消防隊で対応可能な災害とした。このような対応がとれたのもＮＢＣ基礎特別研修を中心とした一般消防隊に対する教養体制が整備されていたことが大きいと思われる。

CENTRAL FLORIDA INTELLIGENCE EXCHANGE

INTELLIGENCE BULLETIN

14 October 2010

HYDROGEN SULFIDE SUICIDE TREND – FIRST RESPONDER SAFETY UPDATE

２０１０国際ＰＰＥカンファランス資料

ここで年間教育サイクルに含まれる、ＮＢＣ災害基礎特別研修、ＮＢＣ方面訓練（専門部隊による活動の確認及び検討会などの教養）、ＮＢＣ専門部隊合同訓練（複数の専門部隊を活用した訓練）、ＮＢＣ災害総合訓練（一般消防隊等と専門部隊が連携する大規模な訓練）これらの各項目について詳しく説明する。

ＮＢＣ災害基礎特別研修

参　加　者	各所属１名招集	
実施期間	２日間	
研修内容	座　　学	・Ｃ災害の基礎 ・ポンプ隊等の初動対応における基本的活動事項 ・災害事例研究 ・測定器の取扱い要領
	実動訓練	・毒劇物防護衣及び面体の着装訓練 ・救命と汚染拡大に配意した除染訓練 ・ポンプ隊の初動対応要領訓練
指　導　者	講師にあっては、警防部特殊災害課及び専門部隊	

・除染テントなどの特殊資器材に関して資材輸送小隊より説明を受ける。

・消防隊先着時の活動など、専門部隊より細かい指導を受ける。

ＮＢＣ方面訓練（各方面本部が主催していることから、下記内容は一例です。）

参　加　隊	指揮隊１隊、化学機動中隊１中隊、消防隊３隊、特別救助隊１隊、救急隊２隊
訓練の重点	・災害の実態把握と指揮要領 ・要救助者の救出及び除染要領 ・指揮本部長を核としたポンプ隊、化学機動中隊及び特別救助隊等の連携要領 ・毒劇物防護衣及び各種測定資器材の確実な取扱い要領 ・消防警戒区域、除染区域及び危険区域の設定要領 ・毒劇物等により汚染された傷病者に対する救急隊の救護要領
訓練想定	Ｃ災害事例を参考とした救助活動とし、車両内またはその付近で何らかの原因で液体暴露や臭気等があり、要救助者が数名いる。
指　導　者	訓練指導署警防課長、第三消防方面本部救助機動部隊及び第九消防方面本部救助機動部隊

訓練状況

着装状況

区域設定状況

除染場所設定状況

除染実施状況

ＮＢＣ専門部隊合同訓練（各方面本部が主催していることから、下記内容は一例です。）

参　加　隊	化学機動中隊３中隊、資材輸送小隊（大型除染テント等）１隊	
訓練の重点	化学機動中隊	・毒劇物等の存在下における高所、低所への進入要領 ・立体的移動時の防護衣保護技術の向上 ・化学機動中隊全隊の活動技術向上
	資材輸送小隊	・迅速的確な除染要領 ・除染テントの設営要領
訓練概要	化学機動中隊	・各種防護衣を着装した状態での立体的活動要領 ・漏えい停止訓練 ・化学機動中隊効果確認想定に準じたＣ災害想定訓練
	資材輸送小隊	・除染総合訓練 ・化学機動中隊と連携したＣ災害における除染訓練
指　導　者	第三消防方面本部救助機動部隊及び第九消防方面本部救助機動部隊	

専門部隊到着時の状況

要救助者用防毒マスク活用状況

施設の付帯設備を活用した隊員間除染

除染訓練

ＮＢＣ災害総合訓練

参　加　隊	指揮隊３隊、ポンプ中隊２中隊（４台)、特別救助隊１隊、救急隊６隊、化学機動中隊２中隊（４台)、資材輸送隊１中隊（２台)、機動部隊除染車１隊、９ＨＲ４～５隊、技術安全所１隊、訓練支援隊（１２隊)、他　総合指令室　検証員を含め　計　約４０隊１８０名
訓練の重点	・Ｃ災害発生時の初動対応から活動終了までの理解及び実践 ・要救助者の早期救出を主眼とした活動の実践 ・多数傷者発生時の各隊の任務を踏まえた活動要領の理解と実践 ・高齢者及び障害者の要救助者の対応要領の検証 ・救助活動（交通事故による挟まれ等）を含む化学災害の対応要領の検証
訓 練 想 定	毒劇物を搬送しているタンクローリーが交通事故を起こし、積載していた毒劇物の漏えいが拡大して傷者が多数発生したＣ災害とし、大規模かつ総合的な訓練を実施

先着消防隊の活動

救急活動

部隊集結状況

身体障害者（視覚障害）対応状況

このような「教養を行い、小規模な訓練で基本技術を定着させ、大規模な訓練で具体的に実動時の問題があるかを検証していく」という教育システムで一般消防隊を含めた東京消防庁全体のＮＢＣ災害対応能力の向上を図っている。

３　専門部隊に対するアンケート調査

東京消防庁で作り上げてきた教育体制は、指導者が「ＮＢＣ災害専門部隊である消防救助機動部隊を中心とした化学機動中隊」である。つまり、教養で行われている細かい指導は、今日までの様々なＮＢＣ災害を対応してきた経験とノウハウが盛り込まれていると言える。さらに「教養」というもの自体が困難性の高いものであり、効率よく、そして正確に知識技術を伝達するために様々な試行錯誤及び問題解決を繰り返してきた。これらの表面にはあまり見えてこない部分についてアンケート調査を行った。

アンケート調査は、東京消防庁内ＮＢＣ専門部隊全隊（第三消防方面本部消防救助機動部隊、第九消防方面本部消防救助機動部隊及び９署の化学機動中隊とし、３部制の各部３３隊）に対して、隊としての回答を求める形式で、東村山消防署が平成２８年７月から８月の期間で実施した。回答があったのは３０隊であった。

アンケート調査では、はじめに小規模なＮＢＣ災害対応訓練から約４０隊を活動させる大規模訓練を行う中で「一般消防隊などの専門部隊以外の隊は重要か。」についてアンケート調査を行った。

アンケートの内容

1　NBC テロ災害が発生した際に専門部隊１隊（単隊が２隊の中隊）で災害対応が可能だと思いますか？（１～５のどれかに丸をつけてください。）

※想定は原因不明の爆発物（ダーティーボムの可能性あり）の爆発により１０名程度の死傷者がでるような状況

１　十分に対応可能　　２　困難は予想されるが対応可能　　３　どちらとも言えない

４　対応は極めて難しい　５　対応は不可能と予想される

2　１の設問で２と答えた方に質問です。どのような困難が予想されますか？

3　１の設問で４と５を選択した方に質問です。上記想定の災害発生時、どれほどの隊編成を行えば十分に対応できると考えますか？（隊の種類と隊数をお答えください。）

4　上記設問は、活動基準が整備され、NBC 基礎特別研修や方面 NBC 訓練があり、基礎知識が定着していることが前提となっていましたが､そのような知識がない部隊が集結した場合でも同様の隊数で対応が可能だと思われますか？

１　十分に対応可能　　２　困難は予想されるが対応可能　　３　どちらとも言えない

４　対応は極めて難しい　５　対応は不可能と予想される

5　消防隊、特別救助隊、指揮隊に対して、教養は今以上に必要だと思いますか？

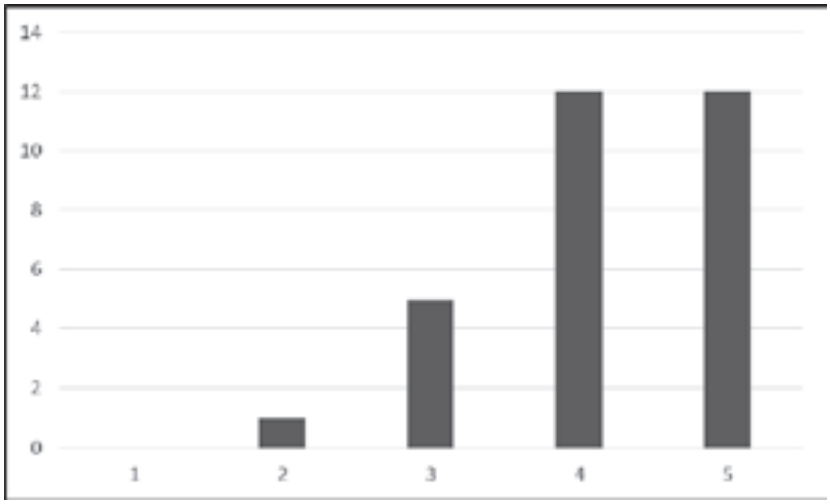
１　現在の教養で十分　　２　現在の教養体制でよいが質を高める必要あり

３　どちらとも言えない　４　現在の教養体制では不十分　　５　教養は全く足りていない

6　今日までＮＢＣ災害に対する教養を行う中で困難だったと思われること（記述式）

7　指導を行う上で工夫して効果があったと思われること（記述式）

アンケートの結果は、設問１の「ＮＢＣテロ災害が発生した際に専門部隊１隊（単隊が２隊の中隊）で災害対応が可能だと思いますか」という質問に対して、「１　十分に対応可能」が０隊(０％)、「２　困難は予想されるが対応可能」が１隊(３％)、「３　どちらとも言えない」が５隊(１７％)、「４　対応は極めて難しい」が１２隊(４０％)、「５　対応は不可能と予想される」が１２隊(４０％)という結果となった。傷病者が発生するような災害では、原因物質対応と併せて、傷病者の対応が必要となり、一般消防隊や救急隊などの存在が必要不可欠であるという結果となった。

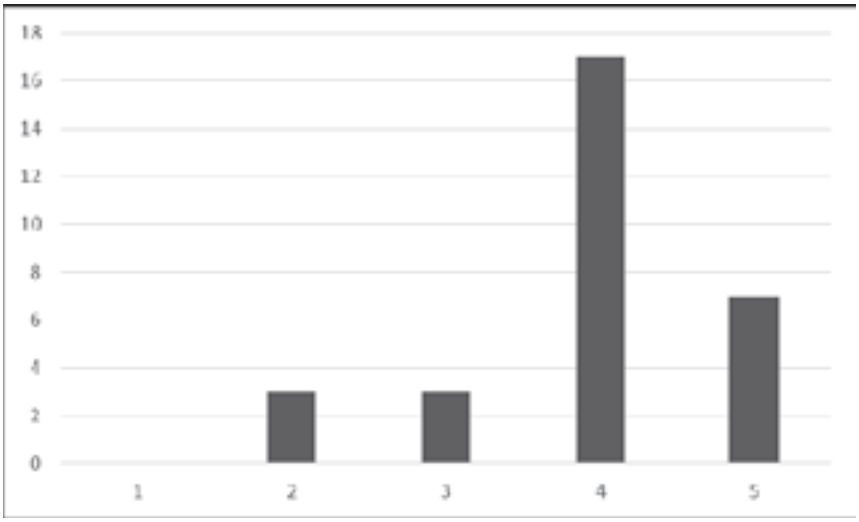


１　十分に対応可能
２　困難は予想されるが対応可能
３　どちらとも言えない
４　対応は極めて難しい
５　対応は不可能と予想される

設問２の「１の設問で、２の困難は予想されるが対応可能と回答した方に対して、どのような困難が予想されますか。」という質問に対して、設問１で「２」と回答した隊は１隊であった。内容は、「歩行不能者が多く、自力で乾的除染ができない傷者が多かった場合に、除染に長時間必要となり、困難が予想される。」というものであった。

設問３の設問１で「対応は極めて難しい」又は「対応は不可能と予想される」と回答した隊に「「原因不明の爆発物（ダーティーボムの可能性あり）の爆発により１０名程度の死傷者がでるような状況」という想定でどれほどの隊編成を行えば十分に対応できると考えるか」について質問した結果は、最大で化学機動中隊が５中隊、消防救助機動部隊が１隊、一般消防隊が５中隊、指揮隊が１隊であり、最低でも化学機動中隊が１中隊、消防救助機動部隊が１隊、一般消防隊が１中隊、指揮隊１隊が必要という回答であった。多かった回答は、化学機動中隊が２中隊、消防救助機動部隊が１隊、一般消防隊が３中隊、指揮隊２隊という回答であった。なお、アンケートで例として挙げた想定は、過去に外国で発生したテロなどを踏まえ、東京オリンピック・パラリンピックでも発生する可能性があると予想されるものである。今回のアンケート結果を見ると、区域設定をした中で重要な部分に専門部隊が入ったとしても、除染や応急救護所、搬送救急隊など当然ながら複数の消防隊が必要だということがわかる。

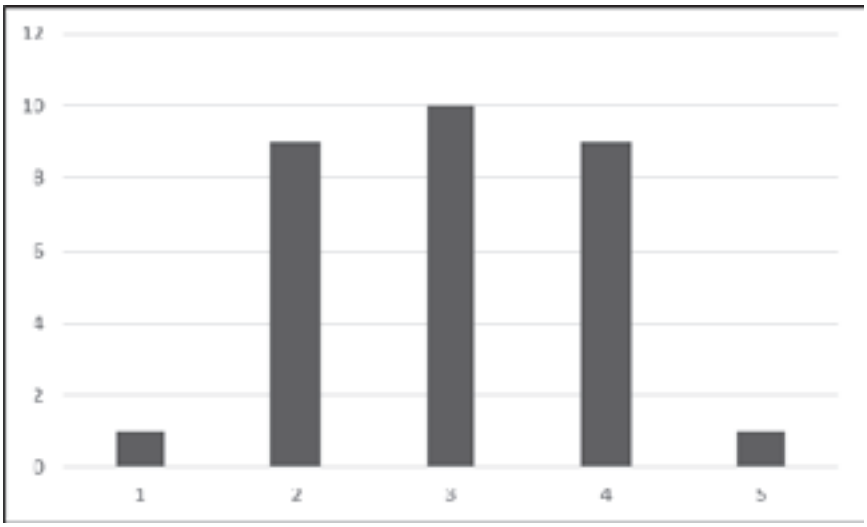
設問４の上記設問は、「活動基準が整備され、NBC 基礎特別研修や方面 NBC 訓練があり、基礎知識が定着していることが前提となっていましたが、そのような知識がない部隊が集結した場合でも同様の隊数で対応が可能だと思われますか」という質問の結果は「１　十分に対応可能」が０隊(０％)、「２　困難は予想されるが対応可能」が３隊(１０％)、「３　どちらとも言えない」が３隊(１０％)、「４　対応は極めて難しい」が１７隊(５７％)、「５　対応は不可能と予想される」が７隊(２３％)という結果となった。



1　十分に対応可能
2　困難は予想されるが対応可能
3　どちらとも言えない
4　対応は極めて難しい
5　対応は不可能と予想される

この結果からわかるように東京消防庁の専門部隊は、自分たちが高度な知識技術を持っている状況であるが、ＮＢＣテロ災害が発生した場合には、周囲で活動している一般消防隊等が少しでもＮＢＣ災害に対する知識を持っていることが必要だと思っているという結果となった。

設問５の消防隊、特別救助隊、指揮隊に対して、教養は今以上に必要だと思いますかという質問の回答は、「１　現在の教養で十分」が１隊(３％)、「２　現在の教養体制でよいが質を高める必要あり」が９隊(３０％)、「３　どちらとも言えない」が１０隊(３３％)、「４　現在の教養体制では不十分」が９隊(３０％)、「５　教養は全く足りていない」が１隊(３％)という結果となった。



1　現在の教養で十分
2　現在の教養体制でよいが質を高める必要あり
3　どちらとも言えない
4　現在の教養体制では不十分
5　教養は全く足りていない

結果は「どちらともいえない」を中心に「現在の教養体制でよい」と「不十分」が多く回答されている。

さらに設問６では、今日までＮＢＣ災害に対する教養を行う中で困難だったと思われることについて質問をした。回答で同じような意味の内容についてはラベル化を行った。回答は以下のとおりである。

・隊で資器材が違うなど、装備の違いにより教養が難しい
・個々のＮＢＣ災害に対する知識レベルがわからない
・基礎がおろそかな隊員がいる

・ＮＢＣの危険性がわかっていない
・進入統制ラインを含めたゾーニングが理解しにくい
・訓練のイメージがつきにくい
・実災害が少ないため、ＮＢＣ災害に対する意識が低下している隊員がいる
・訓練や教養の時間が少ない
・専門部隊に任せるべきという認識がある
・職員全員が理系ではない

このような困難性がある中、指導者である専門部隊は様々な工夫を凝らし、一般消防隊の訓練を行っている。

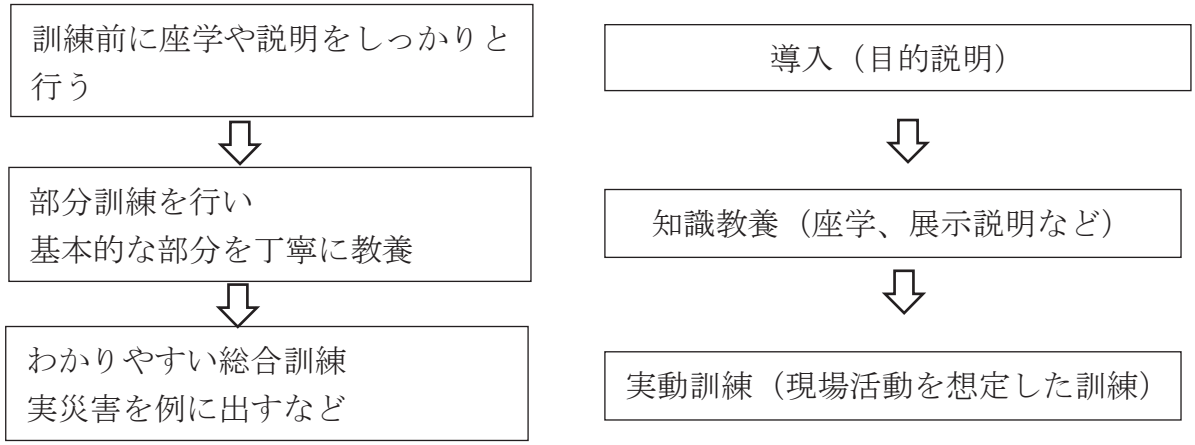
設問７では、上記のような困難性の中、専門部隊が一般消防隊に指導を行う上で工夫して効果があったと思われることについて多数の回答を得た中で、複数の隊がほぼ同じ回答をした事項について挙げる。

座学・事前説明を行う
訓練の前にパワーポイントや写真、ビデオ等を活用し、平易な言葉で説明を行い、難しく考えず、共感を得ながら現場を想像して訓練に臨む態勢を作る。 具体例として ・ これから実施する訓練についての目的・ポイントをきちんと説明する ・ 過去の災害を写真で見せ、災害内容を把握してもらう ・ 具体的な、災害現場での経験を交えて説明する ・ 化学機動中隊の活動を撮影したビデオを見せる ・ テロと思われる NBC 災害における対応についてパワーポイントを作成し、プレゼンテーションを行う
訓練展示を行う
専門部隊が見本となる訓練展示を行うことにより、一般消防隊がこれから行う訓練を把握し、訓練目標や自己隊の到達点を明確にする。 具体例として ・ 防護衣の着装要領を展示し、実経験によるコツや注意点を説明する 専門部隊が一般消防隊の初動対応要領を展示し、場面の転換点や要所で活動を止めてポイントを説明する
部分訓練を行う
活動の各場面における実施要領、判断のポイントや実施する意図を一般消防隊に理解してもらうと共に、個人の技量を向上させる。 具体例として ・ 「防護衣の着装」「測定」「救出」「除染」の各場面における判断や実施要領を説明しながら訓練を実施する ・ 各隊員に専門部隊の指導者をマンツーマンで配置し活動の根拠や意図を説明しながら訓練を実施する

わかりやすい想定の総合訓練
高度な想定ではなく、一般消防隊が身近に起こり得ると感じられる想定訓練を行い、一般消防隊にＮＢＣ災害に対する自信をつけてもらうと共に、その実施結果を準用してより高度な想定に挑戦する下地を作る。 具体例として ・ 実際にあった災害事例を想定とする ・ 硫化水素事故対応を訓練棟以外の風呂場などで行う ・ 訓練想定を事前に通知し、各隊で予め研究を行ってもらう

今回アンケートにより集まった工夫して効果のあった指導方法をまとめると、訓練前に座学や説明をしっかりと行う。この際に写真や行動展示など視覚的な教養を行う。次に部分訓練を行い、基本的な部分を省略することなく、丁寧に教養する。そして、実災害を例に出すなどわかりやすい総合訓練を行う。このような結果となった。

効果のあった教養体系

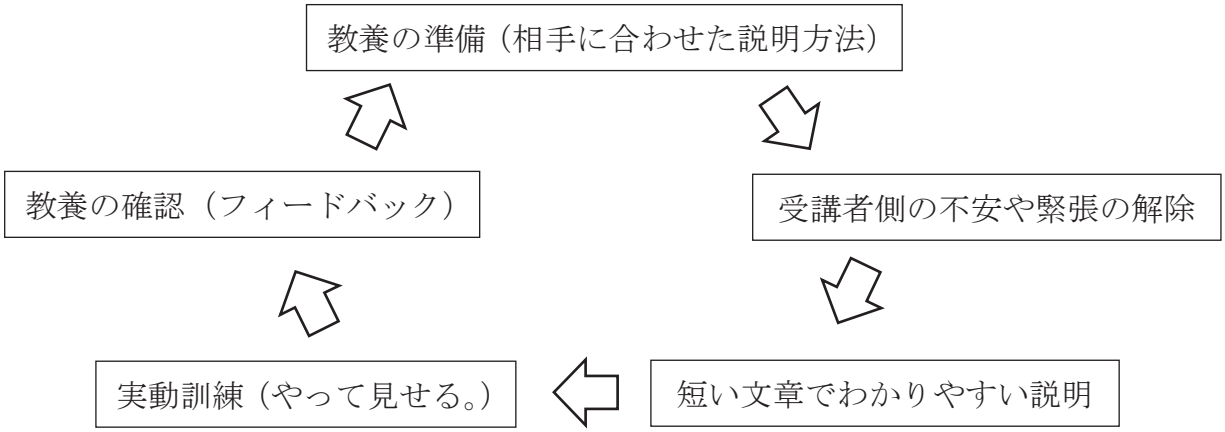


教養を受ける側から評価の高い、つまり理解しやすい教養は部分訓練であっても総合訓練であっても教養の流れが導入から知識教養､実動訓練と進められていることがわかった。導入では概要を説明し、教養が向かっている目的を明示することでその後の理解が向上する。知識教養では座学などにより基礎知識を説明し、次の実働に移る前に不明確な部分を可能な限り理解へと導く。実動訓練の実働では、実際の現場を想定した訓練を能力に応じた負荷の範囲で行う。アンケートにより、効果のある指導方法は一般的に教養の基本といわれている流れに則していることがわかった。

さらに教養能力が高いと評価のある職員の指導方法などについて意見交換を行ったところ、細かい気配りがなされていることが分かった。具体的な内容については以下のとおりである。

① 教養を受ける側の能力や基礎知識などに合わせ、説明方法を変更し、準備する。
② 緊張してたり、嫌がっていては知識の伝達は効率よく行われないため、概要説明や展示などでわかりやすく不安を取り除き、教養を受ける側に心の準備をさせる。
③ 説明は言葉をできるだけ少なくして、説明が長くなり言葉がオーバーフローしないように注意する。真面目に伝えたいと思えば思うほど言葉が多くなるが、言葉が多くなればなるほど相手には伝わりにくくなってしまうことに注意する。
④ 実動の訓練を行う場合は、やって見せることが重要である。
⑤ 実動の後はフィードバックを行い、知識が正しく伝わっているか、そもそも説明した内容が伝わっているかを確認する。これは検討会ではないことに注意する。教養が伝わったかの確認であるため、伝わっていない場合は指導方法を変えるか、再度説明を行う。この時、成果をしっかりと認めるポジティブフィードバックを行い、間違いだけを指摘するネガティブフィードバックは避ける。前向き思考を作り出し、自ら知識を吸収したいと思う環境を作り出す。

効果的な指導サイクル



このような指導方法や指導サイクルを大切にすることで指導する側も効果があったと感じ、指導を受ける側も率直にわかりやすかったと評価している。

今回のアンケートで今日まで積み上げてきたＮＢＣ災害対応に関する教養を行う上でのノウハウを多く取りまとめることができた。実災害も少なく、経験や慣れを積み重ねることが困難なNBC災害であるからこそ、わかりやすい丁寧な教養方法が重要であると思われる。

さらにアンケート結果から、実災害が発生した際には専門部隊のみでの対応は困難であると専門部隊は考えており、一般消防部隊の対応能力に期待される部分は大きい。このことから、４年後の東京オリンピック・パラリンピックに向け、さらなる教養体制の充実強化が必要と思われる。

４　消防本部間の連携による専門部隊を活用したＮＢＣ教育体制の整備に関する研究

ＮＢＣ災害対応能力を向上させるためには、ＮＢＣ専門部隊の知識技術向上が必要なことは当然であるが、今回の調査研究で一般消防隊等の知識技術向上がＮＢＣテロ対応には重要であることがわかった。東京消防庁でこの教育システムが構築できた大きな理由が、同一組織内にＮＢＣ専門部隊が多数存在するということである。そこで一つの疑問が生まれる。同一組織内にＮＢＣ専門部隊がない場合は今回調査した教育システムは導入できず、効果的な知識技術向上は困難であるかという疑問である。

東京消防庁内で専門部隊が指導をせず、専門部隊のない消防署が独自に教養や訓練を行い、署内で知識技術向上を行わなければならないとしたら、現在の教育システムと同等の教養が行うことは非常に困難であると予想される。これらの疑問を解決するために今回調査研究した教育システムが東京消防庁以外の消防本部でも導入することが可能か検討した。詳しく述べると専門部隊のない消防本部が専門部隊のある消防本部と協力して教育システムを構築することができるか、その問題点と解決策について検討した。

問題点の検討には「消防本部間協力」という視点からの検討と東京消防庁内の専門部隊から収集したアンケートから見られる「教養を行う」という視点からの検討を行った。

摘出された問題点

・消防本部間で指導者の派遣を行うことができるか。
・装備や資器材の違う消防本部間で教養を行うことは可能か。
・相手側の知識レベルがわからない。
・活動基準の違いなど

摘出された問題点の対応案

・本部の枠を超えた教養体制整備の必要性が理解されることにより、指導者の派遣は可能と思われる。
・装備や資器材の教養については、総務省消防庁策定のＮＢＣ災害に関する消防機関の活動マニュアルなどを参考に指導を行う。
・初めて協力体制を構築する際には、教養を受ける側の知識状態を調査する必要がある。
・活動基準については、本部それぞれの管轄区域の特性などにより違いがあるが、上記活動マニュアルを基準として、基礎知識の教養を充実させることが重要と思われる。

消防本部間の相互協力による教育体制の確立は安易に行えるものではないかもしれない。しかしながら、教育の相互協力は、教養を行う側も教養を受ける側も相互に知識技術の向上が図られ、メリットがある。現実に大規模なＮＢＣ災害やテロなどが発生し、相互応援が必要となった場合には、顔の見える関係として相互に活動を理解していることは災害対応能力を格段に充実させると思われる。国際会議や、各種スポーツの国際大会など、テロやＮＢＣ災害の危険が短期的に強まることが予想される場合には、数年前から計画的に消防本部間の協力体制による教養体制の整備を行うことで全国のテロＮＢＣ災害対応能力を向上させることができるのではないかと考える。

結語として、今回、東京消防庁のＮＢＣ災害に関する教育体制を詳しく調査研究しました。東京消防庁は、管轄内に９つの化学機動中隊を配置すると同時に、２つのＮＢＣを専門とする機動部隊を配置しています。さらに一般消防隊に毒劇物防護衣を全消防隊員分配置するという世界にも類を見ないほど充実した首都防衛体制を整備しています。

その中で装備などのハード面を総務省消防庁から配置の資器材を中心に整備し、隊員の知識技術などのソフト面を充実した教養体制により全庁的に維持しています。このソフト面の充実を図るための教育体制には組織として整備している教育システムと同時に、指導者として活動している専門部隊が個々に研究や工夫を積み重ねて作り上げた教育方法があります。今回の研究ではこれらの具体的な教育方法についてアンケートなどを活用して、調査しました。調査結果として、人が人に知識や技術を伝える困難を克服するために行っている様々な努力や工夫を発見することができました。同時に、「ＮＢＣ災害に対応するために重要な役割を果たす一般消防隊」の知識技術を向上させるためには専門部隊を活用した教養体制が重要なことがわかりました。

今回、救助シンポジウムで全国の消防本部の方々に調査した教育システムを紹介するにあたり、調査した教育体制を専門部隊のない消防本部でも参考にしていただけるのかという疑問から、消防本部間の連携という視点からも検討を行いました。専門部隊を活用した教養体制は専門部隊側にも知識技術の向上に大きな効果を発揮し、指導を受ける側も一般消防隊の内部では充実した教養が困難な中、質の高い教養を受けることが可能となり、相互に高いメリットがあると考えます。

４年後の東京オリンピック・パラリンピックや各地域で開催される国際会議やスポーツなどの国際大会などに向けて、日本国全体のＮＢＣ対応能力の向上を図るために今回の調査研究が活用していただけると考えます。東京消防庁内でも今回の調査研究を広く周知し、さらなるＮＢＣ対応能力向上に努力していきたいと考えます。

現職

東京消防庁東村山消防署秋津出張所　秋津救急隊長

職歴

平成　７年　９月	東京消防庁採用
平成　８年　６月	上野消防署
平成１４年　３月	第三消防方面本部
平成１４年　４月	第三消防方面本部消防救助機動部隊（機動救援隊）
平成１５年　８月	三鷹消防署
平成１７年　４月	第三消防方面本部消防救助機動部隊（機動特科隊兼機動救助隊）
平成１８年１０月	大井消防署
平成２０年　４月	警防部特殊災害課
平成２２年　４月	福生消防署
平成２８年　４月	現職

消防隊のＮＢＣ災害対応能力向上について

川崎市消防局
消防司令　小林　憲之

１　はじめに

２０１９年にはラグビーワールドカップ、２０２０年にはオリンピック・パラリンピック東京大会という国際的な大規模イベントが関東地区を中心に開催されます。国際的な大規模イベントには国内外から多くの観客や要人が訪れるため、国際情勢が不安定な中テロ災害の発生が危惧されています。また、現在では警備の厳しいメイン会場を避け、大規模集客施設等を標的とする「ソフトターゲット」でのテロも危惧され、日本中どこでテロが発生してもおかしくない状況となっています。

２　現在の取り組み

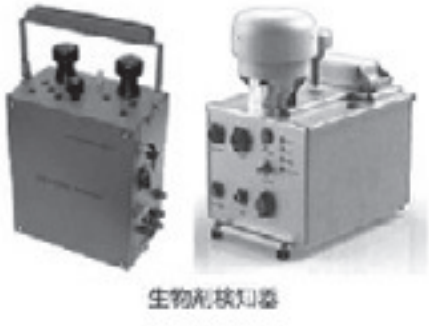
（１）消防庁の取り組み

テロ災害発生時において適切な応急対応処置を講じるために、平成１３年１１月には、政府のＮＢＣテロ対策会議幹事会において、「ＮＢＣテロ対処現地関係機関連携モデル」が取りまとめられ、消防庁では、都道府県等に対して、各地域の実情に応じた役割分担や活動内容等について、このモデルを参考に更に具体的に協議・調整し、ＮＢＣテロ対処体制整備の推進を図るよう要請しました。また、米国における炭疽菌事件などを踏まえ、平成１５年３月に、炭疽菌、天然痘の災害発生に備えるための関係機関の役割分担と連携及び必要な処置を明確にした「生物テロへの対処について」が取りまとめられ、その旨を各都道府県内の関係部局、市町村及び消防機関に対して周知しています。

これらの対応とともに、消防庁では、消防・救助技術の高度化等検討会において、「化学災害又は生物災害時における消防機関が行う活動マニュアル」及び「原子力施設等における消防活動対策マニュアル」について検討し、平成２６年３月に報告書を取りまとめ、消防機関等に対して周知しました。

また、大規模特殊災害やテロ災害に対応するため、専門的かつ高度な教育を受けた救助隊員で構成される特別高度救助隊及び高度救助隊を整備するとともに、化学剤検知器、生物剤検知器、除染シャワー等テロ災害等に対応するための資機材を整備し、消防組織法第５０条（国有財産等の無償使用）に基づき、全国の主要な消防本部に配備しています。ＮＢＣテロに起因する災害に対処するには、専門的な知識・技術が必要であるため、消防大学校において、ＮＢＣテロ災害発生時における適切な消防活動を確保することを目的として、緊急消防援助隊教育科にＮＢＣコース及び高度救助・特別高度救助コースを設置するとともに、都道府県の消防学校においても特殊災害科を設置し、危機管理教育訓練の充実強化を図っています。
（平成２７年版消防白書より）

化学剤検知器


生物剤検知器

除染シャワー

陽圧式化学防護服

主な無償使用配備資機材

（２）川崎市消防局の取り組み

当市の京浜臨海地区では、古くから石油化学工場等の危険物施設による事故が多数発生しているため、当局では京浜臨海地区を管轄する臨港消防署を中心に、特殊災害に対する備えをしてきました。平成７年に発生した地下鉄サリン事件を機に陽圧式化学防護服や防毒マスクなどの資機材を市内の各消防署へ導入し、平成１３年には県の補助を受け、原子力施設等における災害に対応するため、原子力災害対応車が配備されました。また、当市関係局による「生物化学兵器等対策連絡協議会」が設立され、県内消防本部や関係機関との合同によるテロ対応訓練が始まりました。

平成１９年には特別高度救助隊１隊、高度救助隊１隊が発足し、市内のＮＢＣ災害等への体制を確立しました。平成２１年には消防庁から特殊災害対応車、特別高度工作車、大型除染システム搭載車が消防組織法第５０条（国有財産等の無償使用）として配備され、福島第一原子力発電所の事故にも緊急消防援助隊として派遣されています。また、消防大学校のＮＢＣコースや高度救助・特別高度救助コース、放射線医学総合研究所主催の研修等へ職員を派遣し、最新の知識・技術を習得するとともに、神奈川県消防学校の特殊災害科や他本部との合同訓練等を通じて、神奈川県内のＮＢＣ災害対応能力の向上を目指しています。

平成２８年４月には高度救助隊の特殊災害対応車の更新に伴い資機材の充実を行い、特別高度救助隊へと格上げし市内に特別高度救助隊が２隊体制となり、更なるＮＢＣ災害対応能力の向上を目指し、日々訓練に励んでいます。

川崎市消防局特別高度救助隊

また、特別高度救助隊と連携して活動するため、全消防署にＮＢＣ災害対応消防隊を指定しています。ＮＢＣ災害対応消防隊は水槽付消防車で運用し、ＮＢＣ災害対応資機材としてはレベルＢ、Ｃ防護服と空気呼吸器、防毒マスク、ガス検知器のみとなります。活動としては要救助者の除染、ショートピックアップされた要救助者の搬送等、ウォームゾーン内での活動が主となっていますが、ＮＢＣ災害対応消防隊は専任ではなく通常の消防活動と兼務しているため、救助隊と比べＮＢＣ災害に対応する研修や訓練を受ける機会が少なく、知識・技術の向上が課題となっています。

３　教養及び訓練

ＮＢＣ災害対応消防隊を始めとする各消防隊を対象に「川崎市消防局警防訓練実施計画」に基づく「消防隊員基礎能力確認訓練」の項目として、レベルＢ防護服（マイクロケム）及び防毒マスクの着装訓練を実施し、ＮＢＣ災害発生時の初動対応強化を図っています。また、現場に先着する可能性の高い消防隊、救急隊を対象に、特別高度救助隊による以下の項目について、「化学災害又は生物災害時における消防機関が行う活動マニュアル」及び「原子力施設等における消防活動対策マニュアル」を基として教養及び訓練を実施しています。

（１）教養

ＮＢＣ災害に関する基本知識を持たない職員もいることから、専門的な教養を受けた特別高度救助隊が段階的に目的を設定し教養を実施しています。

ア　基本知識

ＮＢＣの基本から､ゾーニング､除染活動等の基礎について教養することにより、ＮＢＣ災害時の危険性を知り、隊員自身の防護の重要性について理解することを目的とします。

イ　情報収集要領

ＮＢＣ災害と知らずに消防隊や救急隊が現場に先着する可能性が高いため、通報内容や先着した際の付近の状況、関係者からの情報によりＮＢＣ災害であることを察知し、指令センターや後着する指揮隊、救助隊へどのような情報を伝える必要があるかについて理解することを目的とします。

消防隊、救急隊に対する教養

机上演習

ウ　活動要領

指令内容から出場前にどのような防護措置や車両部署位置、活動等が必要かについて机上演習を交えながら具体的に説明することにより、実際に活動する際のイメージが構築できるようにすることを目的とします。

エ　安全・健康管理

ＮＢＣ災害活動時は防護措置をした状態で長時間活動することが多いため、剤の付着等による隊員の二次災害防止の他にも水分補給やストレスケア等の体調管理が必要であることを理解し、安全な活動をすることを目的とします。

（２）訓練

上記（１）の教養を受けＮＢＣ災害に対する基礎知識を理解した消防隊に対し、特別高度救助隊が段階的に目的を設定し訓練を実施しています。

ア　資機材取扱い訓練

消防隊、救急隊に対しレベルＢ、Ｃ防護服の着装訓練や基本的な検知資機材等の取扱い訓練を反復して実施することにより、初動時に安全・確実・迅速に対応することを目的とします。

防護服着装訓練

検知資機材取扱い訓練

イ　除染訓練

除染シャワーや大型除染システムの設営等を特別高度救助隊の指導の下実施し、乾的除染、水的除染をＮＢＣ災害対応消防隊のみで完結することを目的とします。

除染シャワー設営訓練

大型除染システム設営訓練

ウ　基本訓練

傷病者が少人数の想定で、指令から出場、出場途上時の情報収集、現着から進入開始まで、進入開始から救出完了までの流れを分割して訓練することにより、各活動内容を理解し、災害時に安全・確実に活動することを目的とします。

基本訓練の様子

エ　連携訓練

警防部警防課による訓練として、傷病者多数のＮＢＣ災害を想定し、特別高度救助隊、特別救助隊、指揮情報隊、救急隊等と連携した訓練を実施し、連携時の役割分担や連携活動・情報共有の重要性を理解することを目的とします。

連携訓練の様子

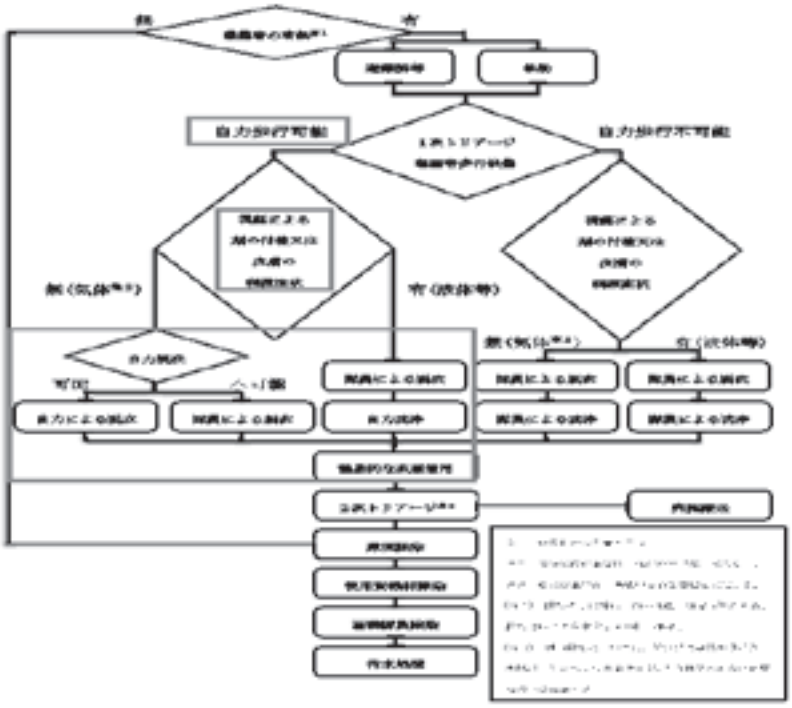
４　課題及び検証

基本訓練､連携訓練に参加した各隊から多くの課題が抽出されました｡特に課題となったのが、多数の傷病者が発生した場合、避難してきた自力歩行可能者をコントロールすることができなかったため、除染前トリアージ（１次トリアージ）に時間がかかってしまいました。また、大型除染システムを設営してから自力歩行可能者の除染を開始したため、自力歩行可能者をウォームゾーン内で長時間待機させてしまい、容態の悪化等被害の拡大を招いてしまいました。地下鉄サリン事件の際も、曝露した自力歩行可能者が除染を受けずに自ら病院等へ移動したことにより、被害が拡大しています。災害の初期段階でいかに効率的に１次トリアージを実施し、除染の動線を確保することによって、被害の拡大防止及び救出時間の短縮につながりますが、大型除染システムや除染シャワーを複数設営し除染の動線を確保するにはある程度の時間と人員が必要となります。また、除染シャワーを保有する消防本部は、全国でも約４割程度というデータもあります。

そこで、現場に先着した消防隊が初期段階で速やかに１次トリアージを実施して、除染システム等が設営する前に自力歩行可能者の除染を開始することができれば、ＮＢＣ災害対応能力の向上へと繋がると考え、以下の項目について検証しました。

（１）自力歩行可能者に対する１次トリアージについて

消防隊等が現場に到着した際に、多数の自力歩行可能者が避難してくることが予測されるため、先着隊は速やかに進入統制ラインを設定し、拡声器または消防車両のマイク等を活用して進入統制ライン手前に自力歩行可能者を集合させます。その間にレベルＢ防護措置をした消防隊員が１次トリアージを実施しますが､化学剤曝露の場合、「化学災害又は生物災害時における消防機関が行う活動マニュアル」では以下のようなフローチャートになっています。



化学剤曝露の除染活動フローチャート

自力歩行可能で視認による剤の付着又は皮膚の刺激症状がない要救助者は、気体曝露のみとして、現在では自力脱衣による乾的除染をおこなっていますが、脱衣方法の周知やプライバシーの保護等多くの課題があります。

脱衣の必要性や方法については、除染隊員が曝露者に対し分かりやすく説明し、自ら脱衣してもらう必要がありますが、全面マスクを着装した隊員が説明することは非常に困難になります。そこで、脱衣の手順を明記したパネルを作成し曝露者がパネルを見ながら脱衣する方法を検証しました。

パネルを使用した脱衣方法の周知

パネルによる説明は、手順が伝わりやすく効果があると考えられますが、日本語のわからない外国人や幼児等が被害を受ける場合も想定できるため、今後は外国語によるパネルや動画による手順などを作成していく必要があります。

（2）除染所の設営について

先ほども述べたように、大型除染システムや除染シャワーが複数設営され、曝露者の動線を確立するにはある程度の時間と空間が必要となるため、現場で入手できる代替品を活用し､要救助者のプライバシーの保護も考慮した方法について検証しました。

ア　ワンタッチタープを使用した方法

雨天時に現場指揮本部等でも使用するワンタッチタープの周囲をブルーシート等で覆うことにより、プライバシー保護を考慮した脱衣所ができます。水的除染が必要な場合は、湿らせたタオル等を使用した拭き取り除染とします。複数のタープを設営したり、中に仕切りを作成することにより、男女別にすることもできます。

ワンタッチタープを使用した除染所

イ　消防車両を利用した方法

消防車両を並べて停車させ、その前後をブルーシート等で覆うことにより、プライバシー保護を考慮した脱衣所ができます。水的除染が必要な場合は、湿らせたタオル等を使用した拭き取り除染としますが、水槽付ポンプ車の放水口に散水ホースを結合することにより、緊急時等に素早く大量の水的除染をすることも可能となります。

消防車両を利用した除染所

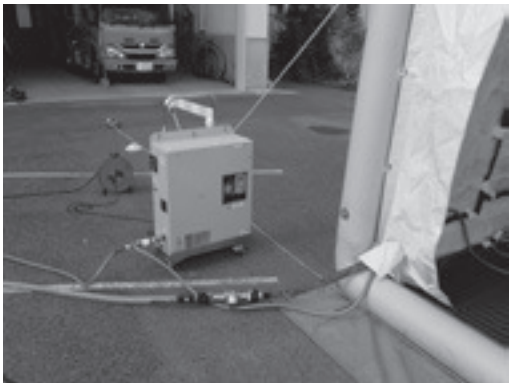
水槽付ポンプ車を活用した水的除染

（3）その他の除染方法について

自力脱衣による乾的除染として、寒冷地等で上着だけを部分的に脱衣する「タマネギ除染」も国民保護訓練等で実施されています。また、エアカーテン等を利用した風による除染が有効なのではないかという研究がされています。救助工作車や消防車に車載している可搬式ブロアや送排風機を活用すれば、簡単な設定で多数の自力歩行可能者を除染できるのではないかと考えます。しかし、この除染については現時点ではどの程度の効果があるのかのデータがありませんので、緊急的な処置として現在は考えています。

当局では生物剤・化学剤に対し、オゾン水濃度計を確認しながら、終わりの目安がわかる除染を行うことができるオゾン水除染装置を今年度配備しました。汚水処理については、生物剤はそのまま下水処理が可能であり、化学剤はオゾンで分解されているため後処理が低減するメリットがあるので、現在検証を重ねています。

送排風機を利用した風による除染



オゾン水除染装置による水的除染

5　おわりに

２０１９年にはラグビーワールドカップ、２０２０年にはオリンピック・パラリンピック東京大会という国際的な大規模イベントを控え、国や地方公共団体、関係機関が連携して大規模テロ等から国民等を守る取り組みを行っているところであり、平成２７年３月に発表された「平成２６年度大規模イベント開催時の危機管理等における消防機関のあり方に関する研究結果」では、２０１８年を目標に国内のＮＢＣテロに対応する部隊や資機材を増強することとなっていますが、多くの消防本部が自己保有資機材と人員だけで救出、剤の同定、除染等すべての活動を完結することは難しいのが現状です。消防相互応援協定や緊急消防援助隊、自衛隊等の要請が必要となりますが、応援部隊が着くまではどうしても時間を要すため、災害対応で最も重要となる初期対応については、管轄の消防隊、救助隊が自己保有資機材と人員を最大限に活用して対処する必要があります。そのためにも、全国の消防隊がＮＢＣ災害に対して特別高度救助隊と同等の知識・技術を持ち、所有する資機材等を有効活用し安全かつ効果的な初動対応を確立することこそが、わが国の消防機関におけるＮＢＣ災害対応能力の向上に寄与するものと確信します。

現職

川崎市消防局宮前消防署警防第１課　特別高度救助隊長

職歴

平成１１年４月　川崎市消防局採用
平成１３年４月　幸消防署特別救助隊
平成１６年４月　高津消防署特別救助隊
平成１９年４月　臨港消防署特別高度救助隊
平成２２年４月　宮前消防署高度救助隊
平成２４年４月　警防部警防課
平成２８年４月　現職

ＮＢＣ災害対応能力向上への取り組みについて

川崎市消防局　臨港消防署
消防司令補　吉房　翼

１　はじめに

２０１９年にラグビーワールドカップの開催、また、２０２０年に東京オリンピック・パラリンピックの開催に伴い、全国各地に多くの観光客が集まり、日本全国がＮＢＣテロ災害の標的になることが考えられます。当市においても東京国際空港に隣接し、臨海部は石油コンビナート特別防災区域やライフサイエンス・環境分野の研究開発拠点として多くの企業が進出している国際戦略拠点のキングスカイフロントを抱えているとともに、市内にＪリーグ川崎フロンターレのホームスタジアムでもある等々力スタジアムや高層マンション群、大規模商業施設等のテロの標的となる施設が多数あります。

このような立地に位置し、ＮＢＣテロの発生が危惧されている中、我々が平素からＮＢＣ災害に対する能力向上のための個人訓練から総合訓練と段階的に実施している訓練方法及び資機材の工夫を紹介するとともに市内の大規模集客施設でＮＢＣテロ災害が発生した場合のモデルケースを紹介します。

臨海部の石油コンビナート特別防災区域

川崎フロンターレ等々力スタジアム

２　川崎市消防局のＮＢＣ災害に対する警防体制について

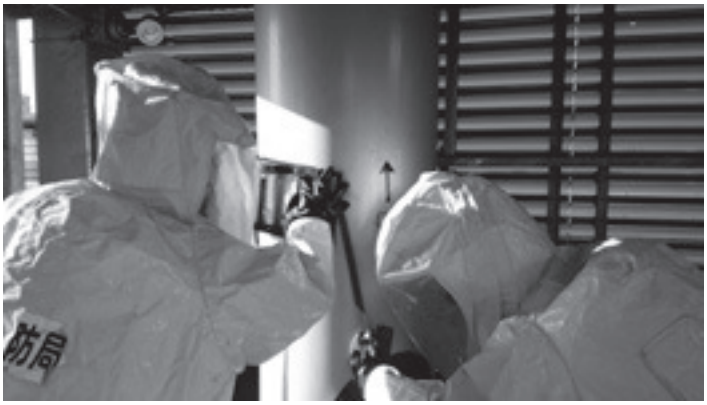
当局には７行政区に８消防署があり、その中に特別高度救助隊が２隊と特別救助隊が６隊、そして各署にＮＢＣ災害対応消防隊が指定されています。また、特別高度救助隊にそれぞれ特殊災害対応自動車が配備され、その他に大型除染システム搭載車が１台と特別高度工作車１台が配備され、それぞれ特別高度救助隊が運用しています。

ＮＢＣ災害が発生した際には、特別高度救助隊は市内全域を出場区域とし、現場最高指揮者のもと、管轄の特別救助隊及びＮＢＣ災害対応消防隊と連携して活動を展開することとなっています。

3　段階的な訓練方法について

一段階目として当局では、毎年隊員に対して救助技術の基礎能力を確認する訓練を実施しています。その訓練内容にＮＢＣ対応能力の項目が設けられており、基本的な防護服の着装や除染活動要領等を実施し、隊長から評価を受けることで、各隊員は基本的な技術を習得できるとともに、総合訓練を実施する上で必要とされる知識や技術を身に着けることができます。

二段階目として、特別高度救助隊は土曜日ないし日曜日の来庁者の少ない勤務中に少人数でできるＮＢＣ災害対応の訓練を実施することとしています。この訓練ではＮＢＣ災害時の初動訓練、資機材取扱い訓練及び要救助者搬送訓練等の部分訓練を実施し、全隊員が習熟した後に小隊及び中隊での訓練へと移行し、硫化水素等による自損事故、石油コンビナート特別防災区域の工場内で発生したＣ災害事案、そしてＮＢＣテロ災害における多数要救助者の救出訓練等の多種多様な事案を想定したＮＢＣ災害対応訓練を実施しています。



4　消防隊及び救急隊との連携強化について

三段階目として、消防隊、救急隊、指揮情報隊との連携訓練へと移行していきます。

当局では各署にＮＢＣ災害対応消防隊が指定されています。また、消防隊が毎年実施している警防基礎能力確認訓練において、レベルＢ相当の化学防護服着装訓練が導入されており、消防隊員一人ひとりの着装技術は向上しています。部隊活動については各署の特別救助隊が指導しているというのが現状です。

当署においても特別高度救助隊が消防隊や救急隊との連携訓練及び指導を実施しています。

（１）消防隊への除染活動の指導方法

消防隊との連携訓練においても、年間を通して段階的に実施しています。消防隊員を対象にＮＢＣ災害の全体像を示し、基礎的な知識の教養を行います。

次いで除染シャワー等除染活動で使用する資機材等の設営訓練を段階的に実施し、習熟後に救助隊員の指導の下、実際に除染活動の訓練をすることで、基本的な除染活動の知識や技術を部隊で習得させるようにしています。

また、消防隊に対して教養、除染活動の指導及び、連携訓練を実施することで指導する側の救助隊員の知識及び技術の向上を図ることができます。

（２）救急隊との連携強化訓練

救急隊は出場件数も多く、定期的に合同訓練を実施することは厳しい状況にありますが、可能な限り時間を作り、消防隊との連携強化訓練と同様に基礎的な知識の教養から実施しています。

また、要救助者の搬送方法や救急車内の養生方法等の意見交換を実施するとともに、医療機関との連携強化及び受入体制等についての助言を受け、要救助者の救出から除染そして医療機関への搬送がスムーズになるよう、要救助者の救命に主眼を置いて救急隊との連携強化訓練を実施しています。

このような連携強化訓練及び意見交換を実施してきた中で、救急車のストレッチャーをビニールシート等で養生し、ウォームゾーン内の要救助者の搬送に使用するという方法を発案しました。この方法を取り入れることで、要救助者の搬送時間を短縮できるだけでなく、隊員の負担を軽減することができるため、全体の活動の効率化が図れるようになりました。

5　市内の大規模集客施設でＮＢＣ災害が発生した場合のモデルケースについて

当局の課題は救助隊としての小隊、中隊の訓練は回数を重ねることはできますが、複数隊の連携した総合訓練は実施場所も限られ、回数もできない状況であり、また、警察等の他機関を交えた訓練ともなると準備等からなおさら訓練を重ねることが難しい状況です。

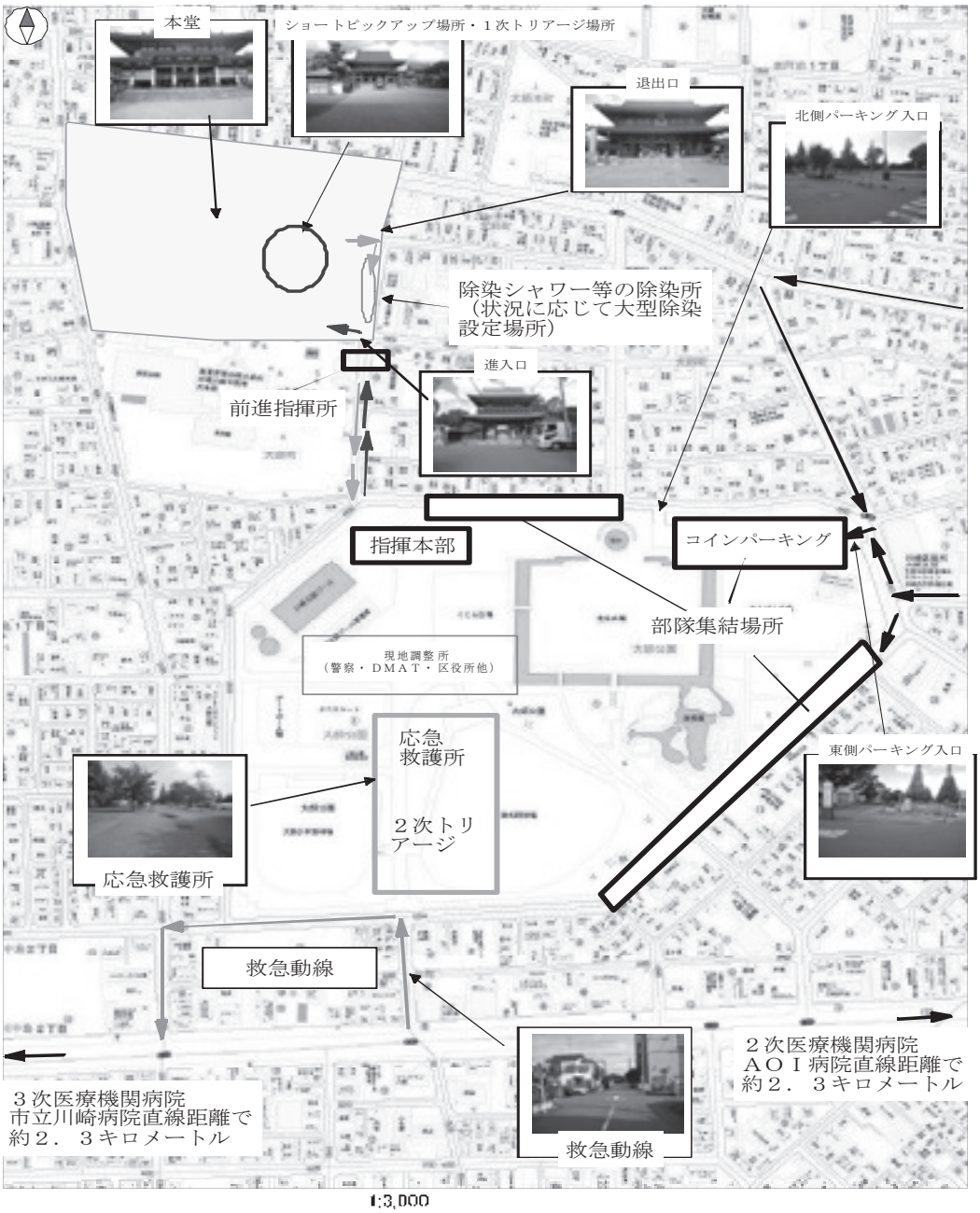
そこで、基幹部隊である救助隊が、市内にあるＮＢＣ災害が発生し、多数の傷病者が発生する可能性がある場合の部隊集結場所や現場指揮本部そして救急車の医療搬送への動線を考えた応急救護所の位置等を予め考えておき、１つの図に記載して、他機関の行動、依頼する事柄等をまとめることで、災害発生時に慌てることなく状況に応じた活動を展開することを目的として作成しています。次に具体例を挙げます。

（１）川崎大師平間寺

川崎大師平間寺は川崎区に位置し、初詣の参拝者数は例年３００万人を越え、全国でもトップクラスに人出のあるお寺です。この場所でＮＢＣ災害が発生した場合

のモデルケースを紹介します。

川崎大師平間寺



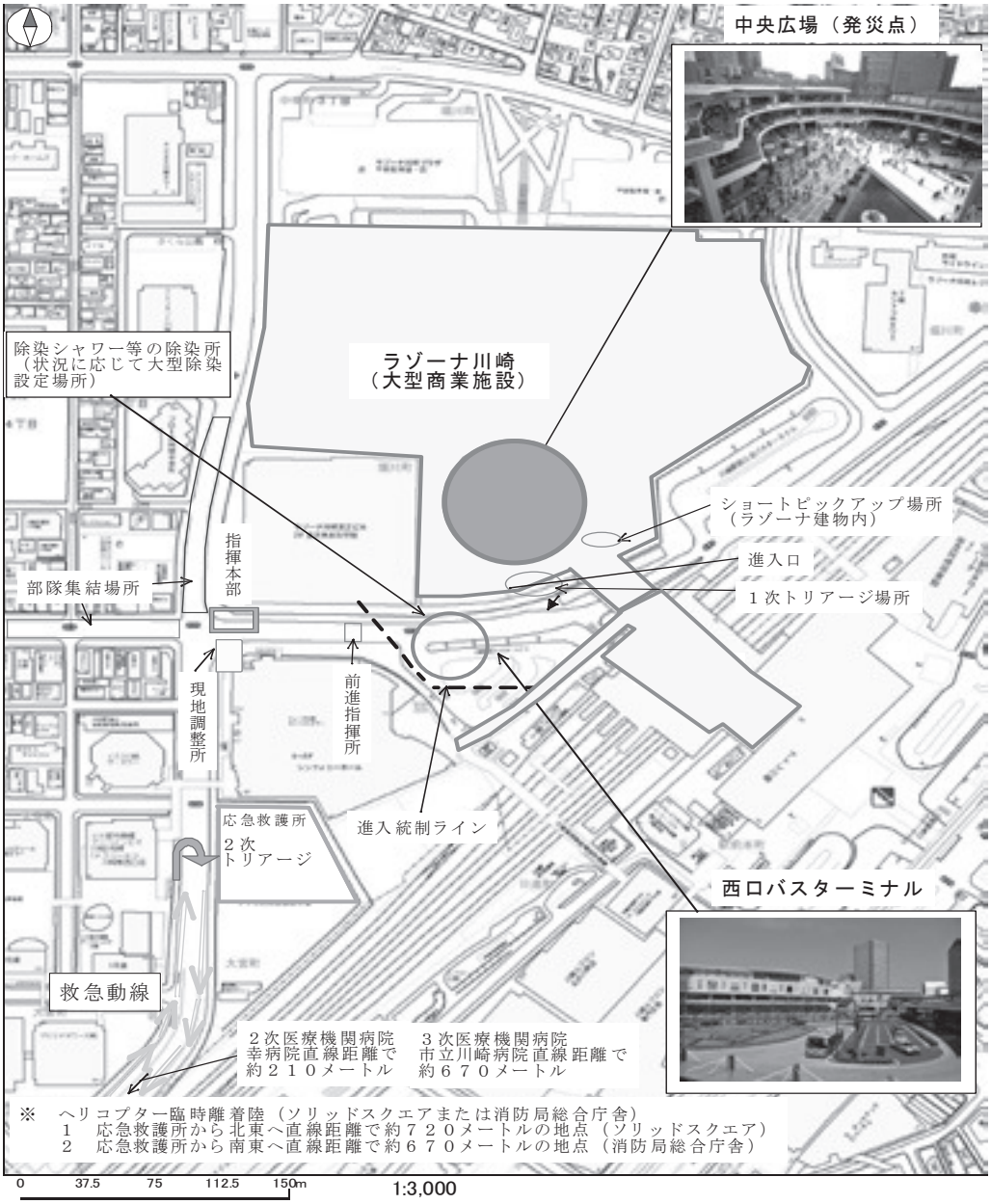
※　ヘリ臨着場は応急救護所脇の野球場が使用できなければ２箇所に指定
　１　応急救護所から北東へ直線距離で約１．２キロメートルの地点（水防ステーション）
　２　応急救護所から南西へ直線距離で約１．５キロメートルの地点（桜川球場）

コメント：警察官による動線の確保
　　広報による大師公園への誘導
　　トリアージ別受入れ病院の列挙

（２）ラゾーナ川崎プラザ

ラゾーナ川崎は、一日平均乗車人員が２０万人を越えるＪＲ川崎駅の西口に直結する大型複合施設であり、オープンスペースにおいて音楽イベント時の最高観客数は１万６千人のショッピングモールです。この場所でＮＢＣ災害が発生した場合のモデルケースを紹介します。

ラゾーナ川崎



コメント：ＪＲ川崎（東口）の対策の
ＪＲの運行停止の依頼
トリアージ別の受入れ病院の列挙
路線バスの運行停止の依頼
ラゾーナ川崎内の空調停止
ラゾーナ川崎北側への警戒

６　おわりに

ＮＢＣ災害は救助隊のみでは対応できないため、指揮情報隊、消防隊及び救急隊と連携した活動が不可欠です。各隊と連携した活動を展開するには、日頃からＮＢＣ災害対応訓練だけでなく、火災や救助訓練を連携して実施するとともに、ＮＢＣ災害に関する共通認識を図るために年間を通して段階的な訓練を実施することが重要であると考えます。日頃から連携訓練を実施することで、より様々な視点から災害事象を捉えることができるとともに、目的を明確に共有することでより組織的な活動が可能となります。さらに、連携訓練を実施し、各隊と意見交換していく中で、救助隊の資機材だけでなく他の隊の資機材を活用することも可能になります。

また、市内でＮＢＣ災害が発生する可能性のある大規模集客施設等の図上訓練を実施し、活動モデルケースを予め作成しておくことで、ＮＢＣ災害以外の災害が発生した場合でも活用することができ、落ち着いて災害対応に当たることができます。

最後に、世界では多くの死者を発生させるテロ事件が多発しています。近年、外国人観光客が増え、大規模イベントを控えている日本でもテロ事件が発生する可能性が日に日に増大しています。このような背景の中で我々消防職員は組織としてテロ災害にも対応していかなければなりません。今後もあらゆる事案に対して対応できるように準備しておくことが必要であり、使命であると考えます。

現職

臨港消防署特別高度救助隊副隊長

職歴

平成１６年　４月　　川崎市採用
平成１７年　４月　　川崎消防署配属
平成１８年　４月　　川崎消防署特別救助隊員任命
平成１９年　４月　　麻生消防署特別救助隊員任命
平成２４年　４月　　宮前消防署高度救助隊員任命
平成２６年　４月　　現職

ＮＢＣ災害時における組織活動の向上にむけた取り組みについて

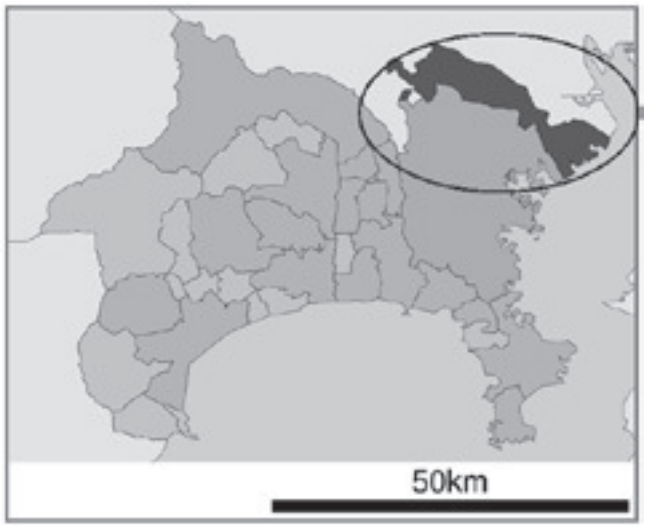
川崎市消防局　臨港消防署
消 防 士 長　葦原　雄行

１　はじめに

近年、世界中でテロ災害発生のニュースを耳にする中、アジア地域でもテロ災害が発生しています。今後、日本でもラグビーワールドカップや東京オリンピック、パラリンピック等の大規模なイベントが開催される中で、ＮＢＣ災害が発生した場合に現場へ最先着し、対応しなければならない消防が、いかに組織的に活動するかを考えます。

２　川崎市消防局の配備状況

川崎市は神奈川県の北東部に位置し、北に東京都、南に横浜市と隣接し、東西に長く東京都との境には多摩川が流れ、東側は海に面しコンビナート地区があり、北西へ行くにつれ繁華街や住宅街が広がっている特徴があります。



川崎市消防局は１局８署２８出張所で構成され、各署に救助隊が配置されており、その内６署に特別救助隊、２署に特別高度救助隊、特殊災害対応隊が配置されています。

また、３署には水難救助隊が配備、東京ヘリポートには航空隊１隊が配備されています。

各署には指揮隊が１隊、消防隊と救急隊が各署３～６隊配置されている状況です。

３　訓練方法

今までは、救助隊だけでＮＢＣ災害対応訓練を実施していましたが、災害の規模が大きくなるにつれ救助隊のみの活動では完結することが困難になるため、こうした状況を改善すべく、救助隊は勿論のこと、消防隊等の活動がなくてはＮＢＣ災害を終息することはできないと考え、組織活動の向上を目指し救助隊、消防隊等が連携して訓練に取り組んでいます。

当局では、各本署配置のタンク隊がＮＢＣ災害対応消防隊に指定されており、任務としては除染テントの立ち上げや、緊急除染用の筒先配備の設定後、特殊災害対応隊と合同でウォームゾーン内での除染活動があります。

消防隊は、防護服着装等の基本訓練から段階的に訓練を実施し、習熟度に応じながらレベルを上げて訓練を実施しています。

基本行動としては救助隊が進入隊として活動し、特殊災害対応隊が除染隊又は二次進入隊として活動しています。災害の規模が大きくなると特殊災害対応隊の除染隊員だけでは足りなくなることから、ＮＢＣ災害対応消防隊が除染活動を実施します。

除染活動も特殊災害対応隊が指揮を執り、消防隊に剤の拭き取り方法や衣服の裁断方法等を指導し、円滑な活動ができるまで反復訓練を実施しています。

また、技術的な訓練だけでなく、救助隊長等によるＮＢＣの基礎講義及び図上訓練等を実施し、ＮＢＣ災害の活動全体の流れを把握できるようにしています。

消防隊に指導することで、救助隊も更に知識の向上に努めて訓練を実施し、相乗効果が得られています。

４　ホースカーの活用方法

ウォームゾーンを広く設定するような状況で、要救助者や資機材の搬送等で隊員の疲労を軽減するために、ポンプ車に積載されているホースカーを活用できないかと検証をしました。

本市では現在、隊員が乗車して移動可能なホースカーは、ヤマハ社製のホースカーを導入しており、諸元等は以下のとおりです。

モーター形式	直流永久磁石式発動機
定格出力	１．０ｋｗ
バッテリー容量	１２Ｖ２５Ａｈ×２個
全長	１，３７６ｍｍ
全幅	１，１２０ｍｍ
全高	１，０８０ｍｍ
最低地上高	１５８ｍｍ
最小回転半径	２．１ｍ
最高速度	９ｋｍ/ｈ
最大登坂能力	約１３度
連続走行距離	４ｋｍ
車体重量	１６５ｋｇ
最大積載量	１４０ｋｇ

※ホースカーは防爆構造ではないので、可燃性ガスを検知する範囲では使用不能とします。

ホースカー操作に適した防護服、搬送可能な資機材、乗車人数、要救助者の搬送方法等を順次検証します。

配置されている陽圧式化学防護服を着装してのホースカー操作は、一体式グローブも操作性に優れ、視界も良好で防護服の足部がスリムであるため、乗降作業も容易にでき、ホースカー操作上の支障はなく、レベルＢでのホースカー操作も可能です。

次に、ホースカーを使用しての資機材、人員の搬送方法を検証します。

折りたたみホースを積載している箇所は、収納能力が大きいため、陽圧式化学防護服を着装した隊員の３名分の資機材を一度に搬送することが可能です。

一例として、ホースカーの管そう収納ボックスを取り外し、検知資機材やその他進入、ゾーニングに必要な資機材や除染等で使用する資機材一式が収納でき、搬送することが可能です。

この他にもレイアウトを変えることで様々な資機材の搬送が可能であり、ホースカー内に入らないような大きな資機材でもロープ等で固定することにより搬送が可能です。

続いて要救助者の搬送方法について検証します。

ホースカーの後部にバスケット担架をロープで固定し、要救助者を縛着し搬送することが可能です。要救助者をバスケット担架に収容する際は隊員２名で収容することができ、意識の有る要救助者は、バスケット担架を使用しなくてもホースカーの後部に座らせ、安全帯で落下防止措置を施すことにより安全に搬送することが可能です。

ホースカー操作員と要救助者を乗せての走行は性能上問題なく、検証のため３名乗車にて、走行したところ、異常なく走行可能でした。

５　おわりに

実災害でのＮＢＣ災害出場は、少なく経験が乏しいため、訓練を実災害に近づけるよう工夫することが重要であり、救助隊、消防隊が連携した活動が必要不可欠であります。

大規模なＮＢＣ災害は長時間による活動が見込まれることから、防護服を着装しての活動は、隊員の体力の消耗が激しいため、あらゆる資機材、車両等を活用し、少しでも隊員の負担の軽減を図らなければなりません。

また、円滑なＮＢＣ災害活動ができるよう、各種検証や反復訓練を実施し、あらゆる災害に対応できる体制を確立しています。

現職　臨港消防署　特別高度救助隊

職歴

平成１４年４月	川崎市消防局	採用
平成１５年４月	中原消防署	救急隊
平成１５年１０月	中原消防署	特別救助隊
平成２０年４月	麻生消防署	特別救助隊
平成２３年４月	川崎消防署	特別救助隊
平成２５年４月	現職	

陽圧式化学防護服着装時の要救助者搬送方法について

消防本部名　　川崎市消防局
階級　消防士　氏名　柗田　拓三

1　検証内容

今回紹介する要救助者の搬送方法は、隊員２名で、要救助者を搬送する所要時間を計測しました。

要救助者が多数発生し、自隊に配置されている資器材では数が足りなくなる事態を想定して、現場で調達可能な物を活用しました。装備はA装備(陽圧式化学防護服、手には上から防護用の皮手代衣を使用したもの)を使用し、搬送環境は階段（幅９５センチメートル、陽圧式化学防護服を着装して歩くと、上りが約５０秒、下りが約４０秒）で実施しました。搬送距離は、階段２階分の移動（上り・下り）で、適した搬送方法を考察します。参考までに、布担架で搬送した際の所要時間が下記の表となっております。

	収容時間	階段上り	階段下り
布担架	２５	１３０	１２０

単位＝秒

（1）椅子を使用した搬送について

現場で調達が可能な物として、椅子で検証しました。使用した椅子は、一般的なパイプ椅子で、写真１のように搬送します。頭部側の隊員の腕に要救助者の上半身を挟むため階段の上りも下りも安定した搬送が出来ます。また、椅子に座っているため身体が曲がって、写真２のような狭い場所でもスムーズな旋回が可能となります。布担架より良い結果となりました。注意点としては、頭部側の隊員の体力消耗が激しいため、状況によりワンフロアごとに足部側と交代が必要な場合があります。

写真１

写真２

（2）カーテンとダンボールを使用した搬送について

小綱２本とカーテンとダンボールを使用して小型のバスケット担架を作成します。(写真３参照)

カーテンの両端を小綱でプルージック結びしハンモックの形にします。(写真４、５参照)

そして、中にダンボールを敷きます。(写真６参照)

写真３

写真４

写真５

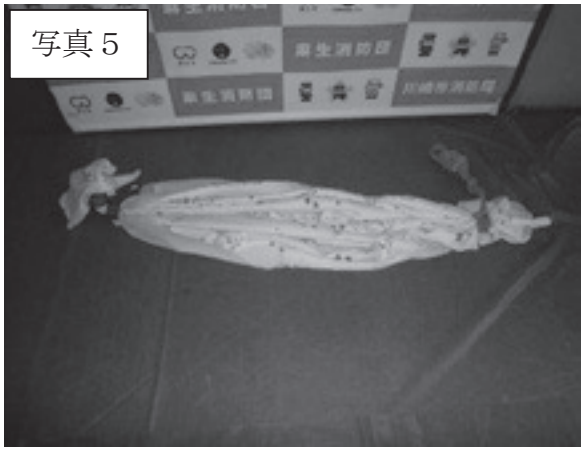
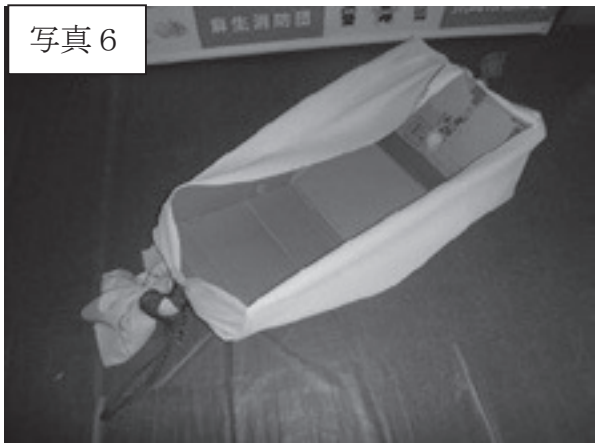


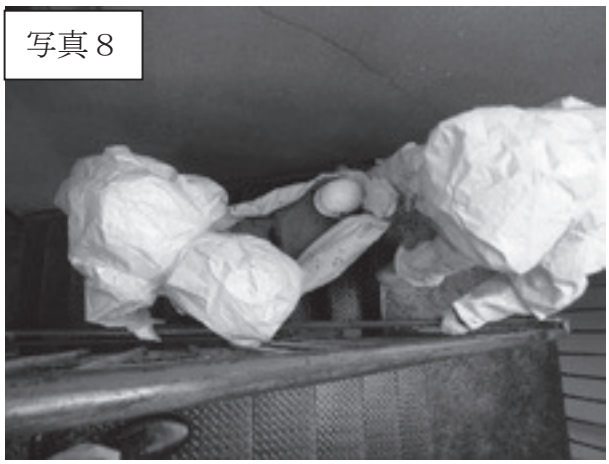
写真６



ダンボールが舟形担架のような役割を果たし、要救助者の体を安定したまま滑らせることが可能になり、大幅な時間短縮に繋がりました。また、船形担架では丈が長く、狭い階段では不便で搬送に時間がかかりますが、カーテンとダンボールでは形状に融通が利くため、狭い踊り場でもスムーズな旋回が可能となります。さらに、搬送による疲労も、本訓練の検証した中で最も少なく、布担架の半分の所要時間で搬送できるため、狭い階段でも推奨します。（写真７，８参照）

写真７

写真８



（３）毛布を使用した搬送

毛布を使用して、要救助者を引きずって搬送します。様々な搬送方法があるかと思いますが、今回は搬送しやすいように、前述のカーテンと同じように取手を作り、中に毛布を１枚敷きました。

結果は、階段を下りる際は、前述のカーテンを使用した搬送同様に、推奨出来ますが、階段を上る際は、要救助者の肩が階段の段差に当たり、要救助者保護と搬送の労力の両方の観点から、搬送には適さないと思われます。（写真９，１０参照）

写真９

写真１０

搬送方法について

	椅子	カーテンとダンボール	毛布
収容	３５	１５	２０
上り	１００	７０	１３０
下り	８０	６０	６５

単位＝秒

２　おわりに

近年、消防機関に求められる仕事も多種多様化し、ＮＢＣ災害については、特に市民の期待が大きくなっています。その様な世相の中で、今回はあえて基本に戻り、搬送方法について取り上げてみました。

なぜなら、救助技術や救助資器材が高度化しても、要救助者を救出する際には、必ず「人の手」が必要だからです。救助隊が高度化する中で、基本的な技術をもう一度見直し、隊員個々も合わせて成長していかなければ、有事の際に「人の手」が足りず、多くの期待を裏切ってしまうかも知れません。

現職

麻生消防署警防第１課特別救助隊

職歴

平成１９年　４月　川崎市採用
平成２０年　４月　中原消防署消防隊拝命
平成２１年１２月　中原消防署特別救助隊員任命
平成２５年　４月　現職

夏季におけるＮＢＣ災害に対応するための取り組み

藤沢市消防局
消防司令補　　森　高宏

１　はじめに

藤沢市は、神奈川県のほぼ中央南部、東京から５１ｋｍ、横浜から２２ｋｍの場所に位置し、周囲は６市１町（横浜市、鎌倉市、茅ヶ崎市、大和市、綾瀬市、海老名市、寒川町）に囲まれ、おおむね平坦、市域面積６９．５７ｋ㎡、気候温暖で暮らしやすく豊かな自然に恵まれたまちです。

市内にある「江の島」は、相模湾へと突き出た面積０．３８ｋ㎡、海岸線長４ｋｍ、最高標高６０．４ｍの陸繋島（りくけいとう）であり、藤沢のみならず湘南を代表する観光スポットとして神奈川県指定史跡・名勝日本百景の地に選ばれ、毎年海水浴シーズンをピークとして年間を通じて多くの観光客で賑わいます。

藤沢市消防局は、１局・２署・１１出張所・１分遣所・１救急ワークステーションで構成され、消防局長以下４６６人の職員が藤沢のまちと市民をあらゆる災害から守るために、日々の業務に従事しています。

また、消防局のシンボルマークは、市の鳥である「カワセミ」をモチーフにしており、災害現場へいち早く駆けつける消防のスピリットを、カワセミが勢いよく飛び立つ姿に託しています。

藤沢市及び江の島

シンボルマーク「カワセミ」

２　ＮＢＣ災害対応訓練の現状

当市のＮＢＣ災害対応訓練は、各署、各部隊における年間訓練の他に、消防局を挙げての総合訓練、市長部局と合同の国民保護対策訓練等が実施されているところであります。

しかしながら、訓練は多くが屋内想定、気候も秋から冬にかけての時期に行われているのが現状であり、屋外想定、炎天下での活動経験が少ないことから、今回熱中症対策を含めその対応について検討を行いました。

場所については、大型商業施設や地下鉄での発災懸念もありますが、屋外想定を考慮し、江の島島内での発生を想定して検討を行いました。

江の島は、進入路が「江の島大橋」と呼ばれる、片側１車線道路のみであり、海水浴シーズンにもなると双方渋滞が発生し、島内へのアクセスはかなり制限される状況となります。加えて、島内の駐車場へ入るための長蛇の車列ができ、人と車両で島内、島外ともに大混雑になります。

昨今では、夏・秋に花火大会が、冬には市民マラソン等々多くのイベントが開催され、江の島には観光客の途切れる時期がありません。

このような状況の中で、もし、島内の店舗や野外イベントスペース等でＮＢＣ災害が発生した場合には、非常に困難な活動が予想され、どのように対応していくべきか、大きな課題となっています。

江の島と市内を結ぶ「江の島大橋」

多くの観光客で賑わう江の島

３　検証主眼

今回の検証では、上記の現状を踏まえ、夏季に「江の島」でのＮＢＣ災害が発生した際、問題になると予想される、

① 災害現場までのアクセスが制限され、それに伴い傷病者の搬送が長距離になると予想される場合についての対策

② ①と合わせ、活動が長時間になると予想される際の炎天下屋外でのレベルＡ防護服着装隊員の熱中症対策

という２点について検証を進めました。

４　検証内容

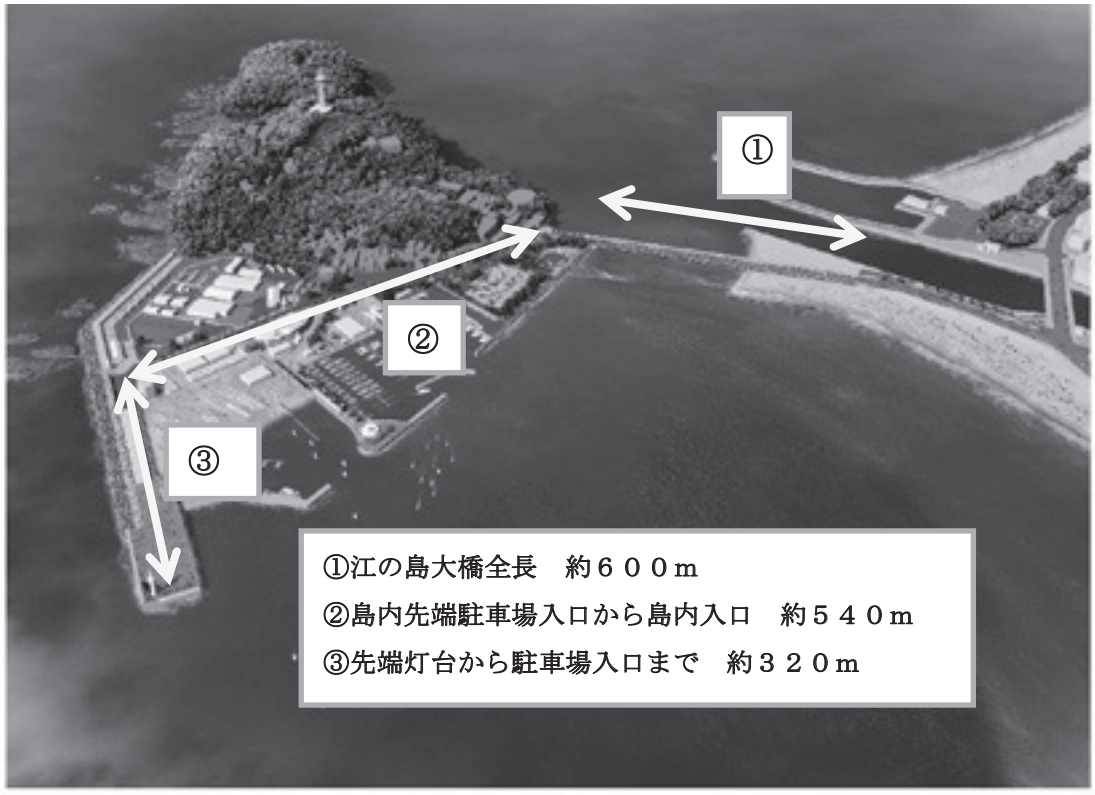
（１）レベルＡ防護服を着装した状態での屋外暑熱順化

レベルＡ防護服を着装した状態で屋外炎天下での暑熱順化を行い、火災対応装備での暑熱順化との差異を検証しました。

（２）レベルＡ防護服を着装した状態での要救助者長距離搬送

屋外で、往路２００ｍ、復路要救助者搬送あり２００ｍの搬送訓練を行い、隊員の疲労度等を検証しました。

本検証では、「長距離＝２００ｍ」として有効に搬送可能な手段を検討しています。



江の島全景（神奈川県ＨＰから抜粋）

その理由として、「５０ｍの搬送については、過去にほかでの検証結果があり、また、屋内でのショートピックアップと差異を持たせて検証したい。」「物理的に１ｋｍほどの搬送となるとレベルＡ防護服着装状態では、活動に無理が生じる。」といった事を考慮し、併せて、「平成２５年度　消防・救助技術の高度化等検討会報告書」内にもある「屋外における区域設定（ゾーニング）のイメージ図」での風横及び風上でホットゾーンを約１００ｍとしているところを参考に江の島島内の道路状況等々を合わせ考え、「２００ｍ」としました。

（３）レベルA防護服着装隊員の移送方法

ホットゾーン進入までの移動距離が長いことを想定した際の隊員の疲労軽減を目的として、資機材搬送車での隊員移送について検証をしました。

資機材搬送車のキャブ部分を陽圧にし、キャブ内がクリアに保てるか検証。

クリアに保てればキャブ内は安全が確保されるため、ホットゾーンまで車両接近し、レベルＡ防護服着装隊員を移送できるのでは、という考えのもとに実施しました。

5　検証結果

（1）検証実施隊員は、１０人（被験者表参照)、属性を３つ（Ａ～Ｃ群）に分けてデータ収集を行いましたが、各群を比較しても大きな差異はありませんでした。

★被験者表★

群別	人数	年齢（歳）	階級	消防歴（年）	救助歴（年）	身体的特性平均	
						身長ｃｍ	体重ｋｇ
Ａ	２	３５以上	司令補	１６～２５	１０～２０	１７５	６９
Ｂ	４	２５～３０	副士長･士長	６～１０	１～６	１７４	７６
Ｃ	４	２０～２５	士	１～５	１～５	１６８	６４

訓練内容については、レベルＡ防護服着装での訓練、火災対応装備での訓練ともに数種類の内容を複数日に分けて実施し、被験者の結果を平均値化して結果表を作成していますが、隔日勤務（２交替制）の特性上、隊員構成が毎当務違い、同じ気候条件で実施が難しく、また、業務の関係上、全被験者がすべての内容を、同じ回数実施できていないため、おおよその数値比較となっています。

★火災対応装備暑熱順化訓練内容★

１．火災対応装備（防火衣・防火帽・空気呼吸器）にて階段昇降及び要救助者引きずり搬送等の負荷を掛け、およそ４０分間継続する。

２．火災対応装備にて、火災想定訓練を準備→活動→撤収まで約４０分間実施する。

★火災対応装備暑熱順化訓練結果表★

群別	空気平均使用量（ﾘｯﾄﾙ/分）	空気最大使用量（ﾘｯﾄﾙ/分）	平均体温上昇（℃）	**最高体温（℃）**	平均脈拍上昇（回）	最高脈拍（回）
Ａ	６１．４	６９．０	１．６	**３８．８**	３７．０	１３０
Ｂ	５５．８	６０．０	２．４	**４０．２**	３９．７	１３１
Ｃ	５９．４	６８．５	２．７	**３９．６**	３７．０	１４４

次に、レベルＡ防護服を着装し、炎天下の屋外で活動する検証（下図レベルＡ防護服暑熱順化訓練内容）を行った結果を見てみると、体温の上昇について多くの隊員が火災対応装備での暑熱順化訓練より短い時間の訓練で３８℃以上になることがわかりました。

★レベルＡ防護服暑熱順化訓練内容★

１．炎天下屋外でランニングを実施
　　気温３１℃
　　アスファルト表面温度５３．０℃
　　活動時間２０分程度

２．炎天下屋外での長距離搬送訓練
　（往路２００ｍ、復路２００ｍ）
　　気温３１℃　活動時間２５分程度
　　アスファルト表面温度５２．８℃

３．炎天下屋外での想定訓練
　（長距離搬送含む）
　　気温３０℃
　　アスファルト表面温度５８．９℃
　　活動時間３５分程度

活動実施前後を「熱画像直視装置」にて確認

活動前（熱を発している白部分は一部）

活動後（白部分の広がりを確認）

レベルＡ内側温度は、３５℃以上

屋外アスファルトは、６０℃近くに達する

★レベルＡ暑熱順化訓練結果表★

群別	空気平均使用量（ﾘｯﾄﾙ/分）	空気最大使用量（ﾘｯﾄﾙ/分）	平均体温上昇（回）	**最高体温（℃）**	平均脈拍上昇（回）	最高脈拍（回）
Ａ	５８．０	６５．０	０．９	**３８．３**	２８．０	１０５
Ｂ	４０．１	５０．０	１．２	**３９．０**	３１．２	１４８
Ｃ	３６．７	４４．０	１．５	**３９．２**	３３．６	１３６

自分の上昇している体温でレベルＡ防護服内の空間温度が上がり（計測時３５℃）、高温の空気に晒される状況が生じ、外気温以上に防護服内の温度が上がるために、隊

員の熱中症発症リスクが高くなるのではないかと推測されます。

通常、火災想定訓練とＮＢＣ災害対応訓練では、前者の方が激しい動きを伴い空気の消費量が多いことは推測されますが、本検証において、特に注目したのは空気消費量ではなく、隊員の体温上昇であり、短い活動時間でも火災想定訓練と同様の体温上昇が認められました。

実際ほとんどの隊員が訓練終了時に３８℃以上の体温に上昇しており、上記の熱中症重症度分類から見ても、継続して活動するのは危険であると判断できます。

多くの隊員は、身体的辛さを訴えませんでしたが、実際に、吐き気、めまい等熱中症の症状を発症し訓練を中止した隊員もいました。

熱中症の重症度分類（日本神経救急学会による）			
分類	症状	対応例	従来の分類
Ⅰ度 （軽症）	眼前暗黒、気分が悪い、手足のしびれ、四肢・腹筋のけいれん、こむら返り、筋肉痛、硬直、血圧低下、皮膚蒼白	日陰で休む。水分補給。衣服を緩め、体を冷やす。	熱けいれん 熱失神
II 度 （中等症）	強い疲労感、頭痛、**吐き気**、倦怠感脱力感、大量発汗、頻脈、**めまい**、下痢	医療機関での治療（輸液）、管理	熱疲労
III 度 （重症）	深部体温上昇、脳機能障害による意識混濁、譫妄状態、意識喪失、肝臓機能障害・腎臓機能障害、血液凝固障害	救急車で救命医療を行う医療施設に搬送し治療、管理	熱射病
出典：新潟大学保健管理センター『熱中症とは何か』より引用し改変 ※Ⅲ度熱中症の診断基準は、●暑熱への暴露がある。**●深部体温 30℃以上または腋窩体温 38℃以上。** ●脳機能・肝臓機能・腎臓機能・血液凝固のいずれかひとつでも異常徴候がある。の 3 つを満たすもの。			

（２）１０～２０ｍ程度のショートピックアップ救出であれば、搬送器具なしの徒手による搬送でも対応可能ですが、屋外となりウォームゾーンまでの搬送距離が長くなってしまう場合、徒手搬送は困難となります。

本検証の中でも、徒手搬送については、隊員の疲労度が大きく長距離搬送には適さないと判断できたため、検証対象外としました。

傷病者を長距離搬送する場合、バスケットストレッチャー、車輪付き簡易担架（手製）、スケッドストレッチャー、コンビネーションストレッチャー等ありますが、今回の検証では、当市すべての救助部隊に配置されているバスケットストレッチャー、複数台制作が可能であることと隊員の疲労度主観的評価の印象が良かった車輪付き簡易担架を対象としました。

（※搬送の隊員疲労度主観的評価は、辛い・やや辛い・普通・やや楽・楽の５段階としました。）

車輪付き簡易担架搬送（疲労度主観的評価：楽）

バスケットストレッチャー引きずり搬送（疲労度主観的評価：普通）

※検証対象外　バスケットストレッチャー徒手搬送（疲労度主観的評価：やや辛い）

検証では、バスケットストレッチャーでの引きずり搬送と車輪付き簡易担架で実施したが、バスケットストレッチャーでの引きずり搬送でさえ、２人では摩擦もあり疲労度が強く感じられ、また、テープスリング等により持ち手の工夫をしなければ低い体勢が続き、さらに辛さを感じました。

平面による長距離搬送が確定していれば、車輪付き簡易担架や複合型ストレッチャー等車輪付き搬送器具を駆使した方が良いですし、階段も搬送経路に含まれる場合は、バスケットストレッチャーと併用する等、臨機応変な対応が求められます。

（３）この検証では、シートで覆った資機材搬送車キャブ部分に２５分間スモークマシンにて煙を送気しました。

検証方法として、最初にハンディブロワーで内部に送気し、キャブ内部の圧力を高めた後、ドアを閉め、空気ボンベで継続的に加圧しました。実際、内部が陽圧に保たれていたかは継続的に検証をする必要がありますが、検証中に内部には煙の進入は認められず、臭気も一切感じられませんでした。今回は、空気ボンベ２本をおよそ１２０ﾘｯﾄﾙ/min の流量で送気しましたが、陽圧の目的だけでなく、高温になる車内の冷却効果としての活用も有効であると思われました。

資機材搬送車キャブを覆っている状況

内側の状況

内部から外の煙滞留状況を撮影

キャブ内部の温度

炎天下の屋外でレベルＡ防護服を着装して活動を行えば、災害地点へ向かう徒歩の間にも、隊員の体温、また、防護服内の温度は上昇を続けます。

この方法であれば、隊員の移送が資機材搬送車で可能になり、負担は大きく軽減できると推測され、交代要員の投入もスムーズに行うことができます。

資機材搬送車を利用し、レベルＡ防護服着装隊員搬送訓練を実施

6　検証結果についての考察

今回、検証を行っているなかで、３０分程度の活動で、実際に吐き気、めまい等Ⅱ度の熱中症症状を隊員が訴え、訓練を中止することもありました。

火災等の災害で熱中症を発症した場合では、災害現場からすぐに離れ、他の隊員と交替し、水分補給し休息することが可能ですが、ＮＢＣ災害において、特にレベルＡ防護服を着装しているホットゾーンでは、災害現場からすぐに離れ、休息を取ることはできません。その状況を想定し、隊員が熱中症を発症し、身動きが取れなくなった時の、救出方法も考える必要があるとともに、熱中症そのものを発症させない対策も重要になります。代表される手段として，冷却ベストの着用がありますが，保有していない場合でも、出動服のポケットや無線機ホルダーに保冷剤を入れたり、身に付けることで隊員の体温上昇を軽減することができました。

また、本来は推奨されるべき方策ではありませんが、活動服の上着を脱ぐことにより体温上昇を抑える同様な効果が見込まれるため、薄手の活動服の着用や防護服を着装した場合における被服について、今後も検討を行っていく必要があると感じました。

熱中症になり歩行不能になった隊員
の救出状況（搬送にリヤカーを使用）

無線機ホルダー
及び出動服ポケット
に保冷剤を入れる

Ｔシャツでレベルａ防護服を着装する隊員

まだまだ、熱中症への対策は十分ではありませんが、今、やるべき対策は確認できた検証になりました。

そして、傷病者の搬送についても、今までは短い距離の搬送はできていましたが、長距離になると予想以上に隊員の疲労度も強く、夏季はさらに困難な活動になることがわかりました。しかし、車輪付き簡易担架の有効性が改めてわかり、状況による担架選択の重要性が理解できました。

7　おわりに

ＮＢＣ災害は事例が少なく、訓練等については各所属さまざまな工夫の上、実施されていることと思います。

今回の検証では、特に昨今重要視されている暑熱順化をレベルA防護服で、また、屋内の訓練に偏りがちな想定を屋外に変え、搬送が長距離になった場合の対策を合わせて実施しましたが、「熱中症＝隊員の受傷」を出さないという事を考えた点では、有効な結果が得られたと思います。

今後も継続的に訓練・検証を行うとともに、他所属の方々からもご教示を受け、ＮＢＣ災害対応能力の向上を図って行きたいと思います。

現職
藤沢市消防局　北消防署警備二課　北救助隊
職歴
平成１２年１０月　藤沢市採用
平成１６年　４月　南消防署警備一課　南救助隊
平成２３年　４月　南消防署警備一課　高度救助隊
平成２４年　４月　南消防署　南管理課
平成２６年　４月　南消防署警備一課　南救助隊
現職に至る

原子力施設における消防活動の実情と課題

新潟県柏崎市消防本部
消防士長　戸澤　健

■はじめに

当消防本部は柏崎市、三島郡出雲崎町及び刈羽郡刈羽村の１市１町１村を管轄しており、新潟県のほぼ中央の日本海側に位置し、１本部・１署・４分遣所で構成している。当消防本部管轄には、世界最大規模の原子力施設「東京電力柏崎刈羽原子力発電所」が立地されており、原子力施設を有する消防本部として、原子力施設事業所との連携訓練及び合同研修等を行い、原子力施設における災害対応力の強化を図っている。

本シンポジウムでは、原子力施設事業所との連携訓練及び合同研修等から得た教訓を基に、原子力施設構内及び放射線管理区域内における災害対応時の実情と課題を考察する。

【柏崎市消防本部の管轄区域（新潟県地図）】

■東京電力柏崎刈羽原子力発電所

◇敷地面積　約４２０万㎡

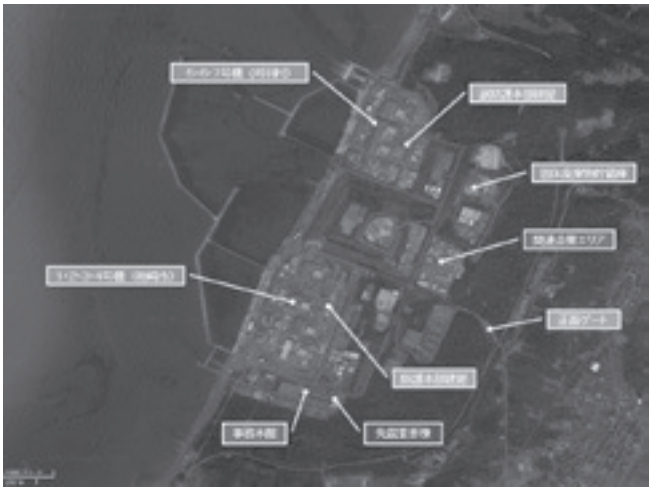
柏崎市と刈羽郡刈羽村に跨り立地されており、敷地面積は約４２０万㎡。
（柏崎市：約３１０万㎡、刈羽村：約１１０万㎡）

◇発電施設数　７基

昭和６０年に１号機営業運転開始（全国で３１番目）、その後２号機から７号機を建設、平成９年に７号機が運転を開始したことで、カナダのブルース原子力発電所を抜いて世界最大電気出力を有する原子力発電施設となる。

◇総出力　８２１万２千kW

原子炉形式は１号機から５号機が沸騰水型原子炉（ＢＷＲ）、６・７号機が改良型沸騰水型原子炉（ＡＢＷＲ）となっており、各号機の出力数は１号機から５号機が１１０万ｋｗ、６・７号機は１３５．６万ｋｗとなっている。



【東京電力柏崎刈羽原子力発電所】

■原子力施設における消防活動訓練

当消防本部では、原子力施設事業所と連携訓練及び合同研修を平成１３年から毎年実施している。近年実施した原子力施設における消防活動訓練では、原子力施設放射線管理区域内での火災・救助事案を想定した訓練を実施。訓練の一部を抜粋し、訓練から得た教訓を基に課題を考察する。

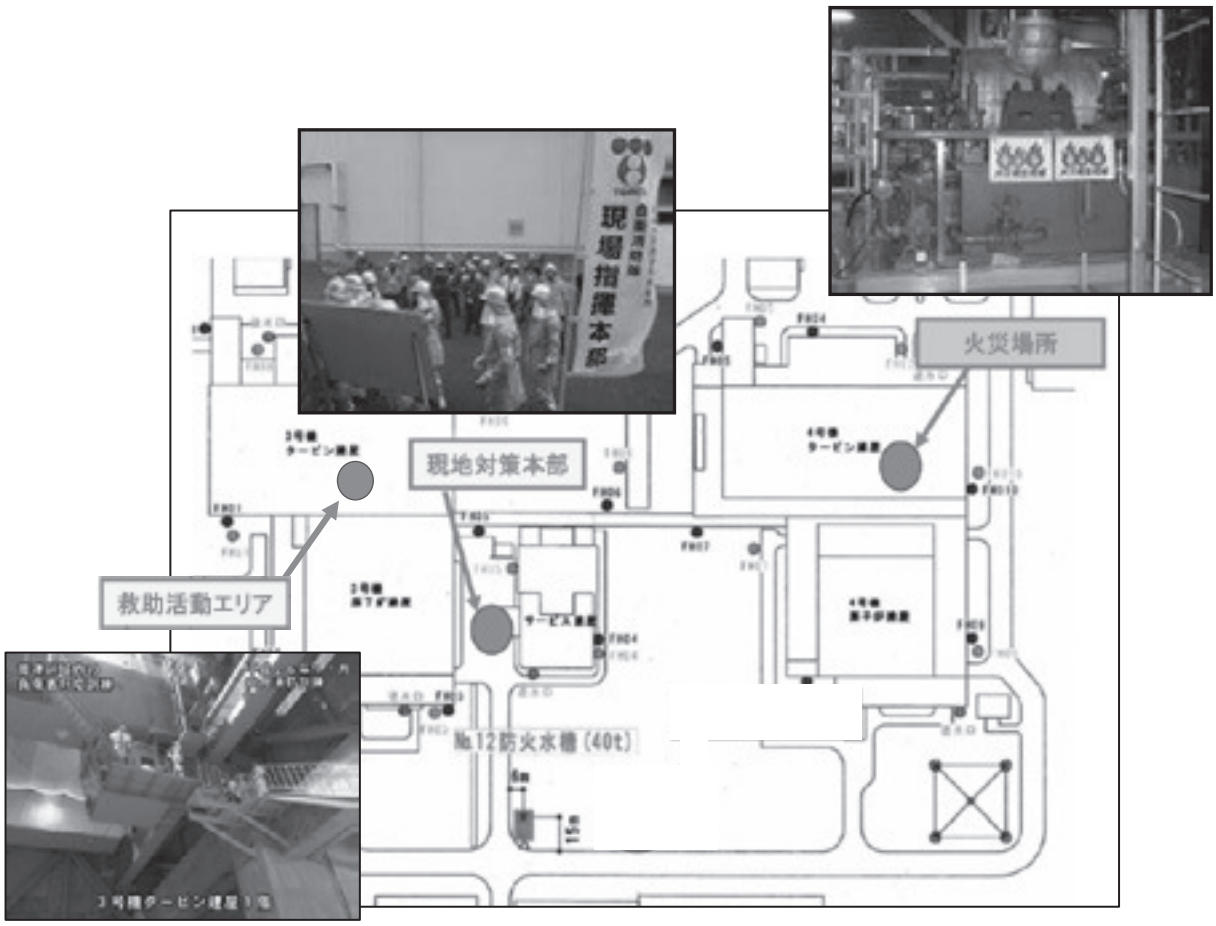
≪想定概要≫

◎火災想定

原子力施設放射線管理区域内４号機タービン建屋地下２階から出火。初期消火中の自衛消防隊員１人が負傷。

◎救助想定

原子力施設放射線管理区域内３号機タービン建屋１階、天井クレーン階段上（地上高約１０ｍ）に天井クレーンオペレーターが転落。搬送経路が狭隘且つ急勾配で、徒手搬送困難なため救助要請。



【想定訓練実施場所（３・４号機平面図)】

≪訓練概要と課題≫

◇初期消火と引継ぎ

目的：原子力施設事業所自衛消防隊（以下、自衛消防隊）と東京電力私設消防車隊フュエル隊（以下、フュエル隊）による初期消火、情報伝達及び後着する当消防本部消防隊へのスムーズな引継ぎ。

活動：自衛消防隊及びフュエル隊が早期に現場を特定、情報を現場指揮本部に伝達するとともに初期消火を実施。その後、後着する当消防本部消防隊へ引継ぎを行う。

【自衛消防隊及びフュエル隊による消火活動】

～課題～

▼初動対応

放射線管理区域内で災害が発生した場合、自衛消防隊及びフュエル隊が、現場に到着し活動を開始するまでの時間と、当消防本部が通報を受け、原子力施設へ入構及び放射線管理区域へ入域し活動を開始するまでに要す時間には、大きくタイムラグが生じる。出場から現場到着までの移動時間は止むを得ないが、その他の要因として、汚染防護及び被ばく軽減の防護装備着装時間、原子力施設への入構手続き及び放射線管理区域への入域検査等がある。しかし、前記項目は原子力施設における災害対応では必須項目であり省くことはできない。よって、自衛消防隊及びフュエル隊の担う役割は重要であるが故に質の高い能力が求められる。

自衛消防隊及びフュエル隊とは更に連携訓練・合同研修を積み、組織力強化に繋げていく必要がある。

◇現場指揮本部の設置及び指示伝達訓練

目的：ゾーニングを行い安全区域に現場指揮本部を設置。原子力施設事業所と連携し情報の集約及び活動隊へ的確な指示。

活動：３・４号機サービス建屋（※放射線管理区域への出入りを管理する建屋）出入り口までを安全区域とし、現場指揮本部を開設。火災状況、被ばく・汚染危険、負傷者・要救助者状況、通信手段の確保及び関係資料の提供等、原子力施設事業所から協定書消防隊報告要領に基づいた報告を受け、情報を集約する。更に、サービス建屋出入り口で進入統制を掛け、原子力施設事業所と統合した指揮運用を図る。

～課題～

▼統合指揮

他機関と連携を図る活動では、現地調整所の効果的指揮運用が求められる。各機関が連携し有効な活動に繋げるためには、互いの活動を理解し“統合指揮”の概念を強く認識することが重要である。そのためには連携訓練及び合同研修等で意見を交わし、平時から“顔の見える関係”を構築しておく必要があると考える。

【現場指揮本部】

◇放射線管理区域入退域訓練

目的：放射線管理区域に入退域するにあたり、防護装備の確実な着装、携行資器材の選定及び入退域要領の確認。

活動：３・４号機サービス建屋入口から放射線管理区域入域ゲートまでを準危険区域、建屋放射線管理区域入域ゲートから内側を危険区域として進入統制を図る。

放射線管理要員からの助言を加味し、防護装備の完全着装及び携行資器材を選定し放射線管理区域へ入域する。入退域については、定められた手順によりセキュリティーチェック及び汚染検査を行う。

【放射線管理区域入域前の活動】

～課題～

▼放射線管理要員の不足

消防隊を現場に案内する放射線管理要員が不足していたため、原子力施設事業所統括消防副班長が管理区域内の案内役に回り、現場指揮本部から不在の時間帯が生じた。放射線管理要員を増員させることが理想ではあるが、止むを得ず統括指揮者等が現場指揮本部を離れる場合は、指揮代行者を就ける等の措置を講じ効果的な活動に繋げるべきである。

▼放射線管理要員との連携

放射線管理区域内は、放射線管理要員が環境測定を実施しながら入域する消防隊に同行し活動助言を行う。放射線管理要員との連携訓練を取り入れ、お互いの活動を理解し連携力強化が必要と考える。

▼入域時の留意事項

【ＡＰＤ（個人警報線量計）γ・β】

放射線管理区域へ入域する際は、入域検査場で個人警報線量計及び火薬物検査として指先のスキャン検査が行われる（※本検査はセキュリティー等を鑑み、緊急時でも省くことができないと原子力施設事業所より回答を得る）。本検査を実施するタイミングの認識不足で、防護装備の目張りを一部剥がすこととなったため、個人警報線量計はタイベックスーツの上から着装する防火服ポケットにセットし、グローブの目張りについては、指先スキャン検査後に実施することが望ましい。

▼通信手段

放射線管理区域内は通常、地階又は無窓階であり、厚いコンクリートに覆われ携帯無線及び携帯電話の使用は不可能である。入域隊との通信については、各階、各区画にアンテナが設置されているＰＨＳ（原子力施設事業所貸与品）を活用。三者通話状態に設定し、音声受信はイヤホン、音声発信については咽喉マイクを使用するため、防護装備を完全着装でも通信が可能。デメリットとしてＰＨＳ本体は防護服内側にセットするため、電波が一度遮断されるとＰＨＳを再度通話状態に戻すことは困難なため、通信手段が断たれることとなる。階の移動やＰＨＳエリアが切替わる際、電波切断リスクが伴う。現状の通信手段はＰＨＳのみであるが、確実な通信手段の確保として、無線通信補助設備の設置が望ましいと考える。原子力発電施設は、無線通信補助設備の設置義務は無いが、当該設備が設置されれば、消防隊の情報共有が図られ、安全を確保することができる。

【ＰＨＳ・咽喉マイク】

◇傷病者引継ぎ及び搬送訓練

目的：汚染している可能性のある傷病者を搬送する際の防護措置、及び原子力施設事業所救護班から傷病者を引継ぎ、適切な措置と手順で搬送する。

活動：救急車内の養生及び活動隊員の防護装備の着装。放射線管理要員による傷病者のスクリーニング汚染検査を実施、汚染の有無を確認し原子力施設事業所救護班から傷病者を引継ぎ搬送する。

【スクリーニング汚染検査】

～課題～

▼除染

放射線管理区域内で汚染した傷病者が発生した際、原子力施設事業所救護班による除染が施され救急隊に引継ぐこととなっているが、複合災害等で原子力施設救護班が組めない状況に陥った場合、消防隊又は救急隊もスクリーニング汚染検査や除染活動を実施する状況も想定できる。また、多数傷病者が発生した場合の除染活動についても迅速に行うべく、除染についての知識及び効率的除染要領等も念頭に置き訓練を積む必要がある。

▼重篤傷病者対応

緊急度の高い重篤な傷病者が汚染されている場合の対応として、簡易的な衣類脱衣等の乾的除染を実施後、汚染拡散防止措置で傷病者をラッピングし搬送となるが、汚染拡散防止措置を施されている傷病者に対しての処置、搬送医療機関選定及び医療機関との連携活動等多くの課題があるため、活動計画及び応援協定等の精査、見直しも検討すべきと考える。

【傷病者引継ぎ及び搬送訓練】

◇放射線管理区域内の救助想定訓練

目的：放射線管理区域内という特殊な環境下で防護装備を完全着装。活動時間が制限される中、汚染防護及び被爆軽減を念頭におき安全且つ効率的な活動を実施する。

活動：防護装備を完全着装し必要最低限の資器材を選定。放射線管理区域へ入域後、放射線管理要員の案内で救助現場へ向かう。要救助者は３号機タービン建屋１階、天井クレーン階段上に転落したオペレーター１人。搬送経路は狭隘且つ急勾配なため徒手搬送は困難。地上高約１０ｍからカーンマントルロープを用いた救出方法でグランドラインまで下げ降ろす。

【放射線管理区域内の救助訓練】

～課題～

▼防護装備を着装しての活動

防護装備としてタイベックスーツ、ブーツ、グローブ及び全面マスクに目張りを施し完全着装とする。防護服を破損させないことは必須であり、エッジや摩擦等に留意しての活動。更に、吸収缶付き全面マスクは、声量が減少するため肉声による隊員間で意思疎通が困難な場合がある等ストレスのかかる活動を強いられる。全面マスクを着装した中でも、拡声器や携帯無線で聞き取りやすく音声を伝えるマイクの使用要領、及び電子ホイッスルを活用し電子音による合図等、抑制又は制限の掛かる中、効果的な活動に繋げるため工夫を取り入れ訓練を積んでいる。

【個人防護装備を着装しての訓練】

▼資器材選定

放射線管理区域内に持ち込んだ資器材については、原子力施設事業所放射線管理要員によるスクリーニング汚染検査が行われ、汚染のないことが確認された後に持ち出すことができる。放射線管理区域に持ち込んだ資器材は汚染する可能性があること、更に、スクリーニング汚染検査には数日かかることもあり、その間、装備資器材の欠品等が危惧されるため、放射線管理区域内への持ち込み資器材の選定は必要最低限とする。

▼テクニカルロープレスキューの有効性

必要最低限の人員、資器材で活動する放射線管理区域内では、カーンマントル構造のスタティックロープを用いたテクニカルロープレスキューの救助技術は非常に有効であると考える。マンパワーが乏しく最少資器材で活動する環境下で、救助の目的を「引き揚げ」、「下げ降ろし」及び「展張」とする場合、要救助者を長距離でも安全且つ効率よく搬送できる方法として、デメリットを覆い尽くしメリットだけを活用できる救助体系を鑑みると、テクニカルロープレスキューの救助技術を選定することは効果的活動に繋がると考える。しかし、カーンマントル構造のスタティックロープを用いたテクニカルロープレスキューの救助体系を組織として構築するには、救助に携わる隊員全てにおいて、正しい知識・技術の習得及びテクニカルロープレスキューの救助技術を用いた救助体系を理解することが必須である。

このような効率的且つ有効な救助体系を構築するため、組織で質の高い教育、研修及び訓練を積み、救助技術の向上を目指す。

【テクニカルロープレスキューを用いた訓練】

■結語

原子力施設が身近にある以上、複合災害が絡むシビアアクシデントについては、我々消防だけではなく市・村民全体が懸念を抱いている。シビアアクシデントに陥った場合、対応は国家レベルとなり、地方消防力では対応しきれないことは容易に想像できるが、対策の一つとして、事態を段階的に表す「緊急事態区分」で評価し、災害状況を鑑み優先順位を付けた中での対応を精査しておくことが重要と考える。また、市・村民においても、シ

ビアクシデントに陥った場合では公助には限界があることを理解していただき、自助・共助力の強化を求めたい。

当市の政策として、「柏崎市防災ガイドブック原子力災害編」を作成、各世帯に配布し、原子力災害対応について日ごろの備えや、状況を緊急事態区分に当てはめ、とるべき行動等を周知している。更に、原子力施設から概ね半径５㎞圏内、即時避難区域の世帯には安定ヨウ素剤が配布されており、服用するタイミング、効果及び注意事項につても説明されている。

最後に、原子力施設を管轄に有する消防本部として、原子力災害等の放射線被ばくが懸念される特殊環境下の活動は高度な能力が要求される。当消防本部においては、原子力・放射性物質系災害に関する項目及び放射線被ばく関係の専門的知識を習得するため、定期的に研修等に職員を派遣し能力向上に努めている。また、原子力施設事業所との連携訓練及び合同研修についても、前記「課題」で記載した通り、“質”を高めていく必要がある。原子力施設に特化せず放射線物質輸送事故等を含めた起こり得る災害に対応すべく、実践的な訓練及び研修を企画、実行、評価した中で問題や課題を抽出し改善に繋げる。以上のような取り組みを継続し“備えて待つ”ことこそ我々消防の使命であると自負している。

【柏崎市防災ガイドブック
原子力災害編より抜粋】

現職

柏崎市消防署警防第一救助係

職歴

平成１２年　４月　　柏崎地域広域事務組合採用
平成２８年　４月　　現職

走行中のタンクローリーからの薬品の噴出事故

（初期対応の遅れからの被害拡大）

砺波地域消防組合消防本部
消防司令補　柴田康貴

平成２５年６月１０日に発生した事案についての概要と検討結果について報告します。

突然、頭に黒い液体
砺波・タンクローリー薬品噴出
児童ら「怖かった」
刺激臭、立ちすくむ

地元新聞誌掲載記事

事故概要

走行中のタンクローリーより積載されていた液体が噴出したもの。運転手は、液体が噴出されているのに気付かずに１．５ｋｍほど走行したもの。

１　砺波地域消防組合と出動態勢

（１）管内の概要

①砺波地域の説明

砺波地域消防組合消防本部は、砺波市、小矢部市、南砺市の３市で構成され、富山県の西部に位置し、東は富山市、北は高岡市及び射水市に接し、西及び南側は石川・岐阜両県と接しています。人口約13万4,000人、面積約929.93㎢で富山県の面積の約21.9％を占めています。

地勢については、南部の岐阜県境一帯は、1,500m級の山塊を配し、庄川、小矢部川の源となっており、北部は丘陵地、台地、平地に大別されます。山間部は、国立公園等に指定された優れた自然環境を残しており、庄川、小矢部川に沿った平野部の水田地帯は、「かいにょ」と呼ばれる屋敷林に囲まれた家々が点在する「散居村」という独特な集落景観を形成しています。

消防本部は砺波市に置き、消防署所は、砺波市に砺波消防署及び庄東出張所、小矢部市に小矢部消防署及び津沢出張所、南砺市に南砺消防署、東分署、五箇山出張所及び利賀分遣所の３消防署、１分署、３出張所、１分遣所を配置し、配備車両57台、職員186

名で管内の災害に対応しています。

②消防指令事務共同運用化

県西部消防指令センターは、富山県西部地域に位置する高岡市消防本部、氷見市消防本部及び砺波地域消防組合消防本部（砺波市、小矢部市、南砺市）が、消防指令事務を共同運用するための消防指令センター（高岡市消防本部内）として、平成26年１月１日から運用を開始しました。

通報受付エリアは平成27年４月１日現在、面積1,369.70㎢、人口35万9,455人で、面積、人口共に富山県全体の約３分の１をカバーしています。

県西部消防指令センターの運用に際して、市民サービスの向上、充実を図るため、応援体制を強化することとし、「富山県市町村消防相互応援協定」に加えて「高岡市・氷見市・砺波市・小矢部市・南砺市・砺波地域消防組合消防相互応援協定」を締結し、火災出動のみならず、救急・救助等についても市域を越えた消防相互応援を実施することとしました。

応援区分は「直近応援」「即時応援」「通常応援」「特別応援」の４種類で、なかでも「直近応援」は、救急及び救急支援出動を広域消防本部と同じように、最先着できる救急隊等が、直ちに市域外へ出動する体制とし、現場到着所要時間の短縮を図りました。

平成26年の救急出動における現場到着所要時間は、３消防本部平均６分45秒で、前年と比較して出動件数が４％増加したにもかかわらず、約20秒の短縮を図ることができました。「即時応援」は、市町村管轄境界付近の定められた市域の建物火災、危険物火災及び救助事故が発生した場合は、覚知とほぼ同時に応援隊へ出動指令を行うもので、

災害発生場所によっては、管轄隊とほぼ同時に現着又は、先着する場合もあります。

「通常応援」は、現場最高指揮者等の要請により、災害等に応じた隊が市域外に出動します。

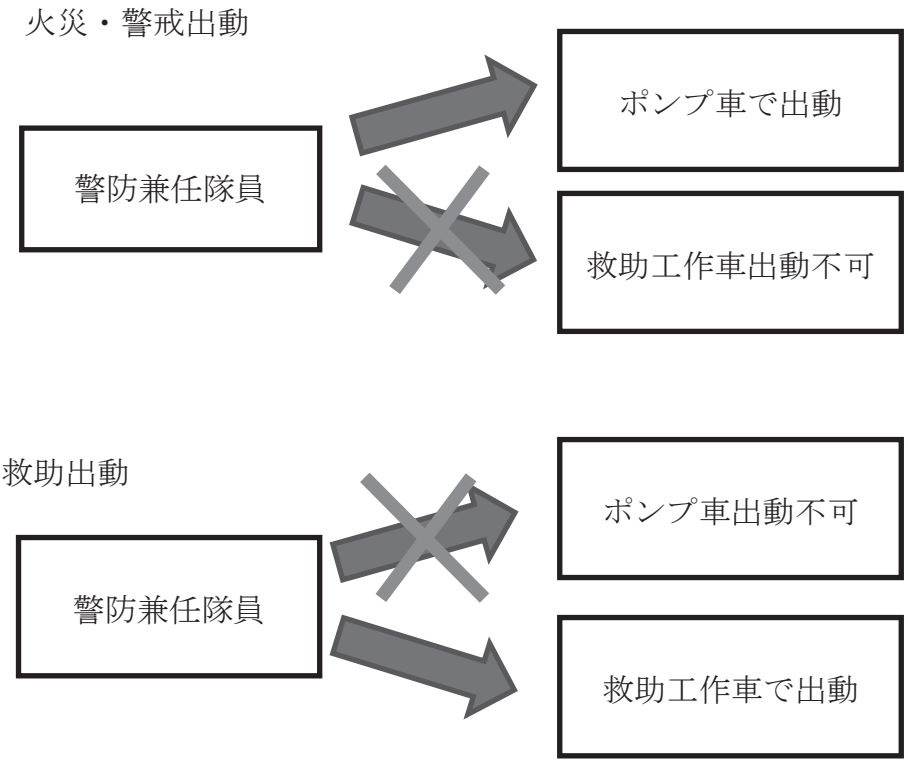
「特別応援」は、同時火災等の複数の災害等が発生した場合に、指令センター長の判断により、災害等に応じた隊が市域外に出動します。

（２）出動隊の現状

地域消防力の強化から広域化を実施したが、選任化に至っていません。

現在の一次出動では原則、警戒事案なら消防隊１隊と救急隊１隊、救助事案なら救助隊１隊と救急隊１隊で出動しております。車両にあっては乗換運用となっており、人員に余裕が無い場合で、その他必要な車両があれば他署からの２次出動若しくは特命出動になります。現状では、同一署からの、救助隊と消防隊の同時出動は難しいです。

ー　乗換運用の概要　ー



Ａ装備が３着、基幹署に配備されていますが、車内へは収納場所が確保出来ない為、常時資材庫に保管されています。指令時に情報が無いと初動で使用出来ません。

指揮隊は、本部職員が居る平日の日中のみ運用可能です。現在は、同時指令が発令されますが、事故当時は、現場からの要請により出動していました。

３　事例の概要

（１）通報内容　所轄警察より一般電話で「タンクローリーから液体が噴出し、下校中の児童６名に降りかかった為、対応をお願したい」と通報有

（２）時系列

１６：２０頃　警察覚知

１６：３９　消防覚知

１６：４０　管轄署所に出動指令
直近消防署よりポンプ隊１隊・救急隊１隊、直近出張所より救急隊１隊出動

１６：４４　最先着救急隊現場到着（出張所出動隊）

１６：５０　ポンプ隊１隊・救急隊１隊現場到着（消防署出動隊）

１７：１２　現場からの救急隊増援要請　集団救急（砺波地域内内規）とする。
救急隊２隊出動

１７：３０　本部搬送１現場到着
現場指揮本部設置

１７：３６　救急隊１隊現場出発　３名

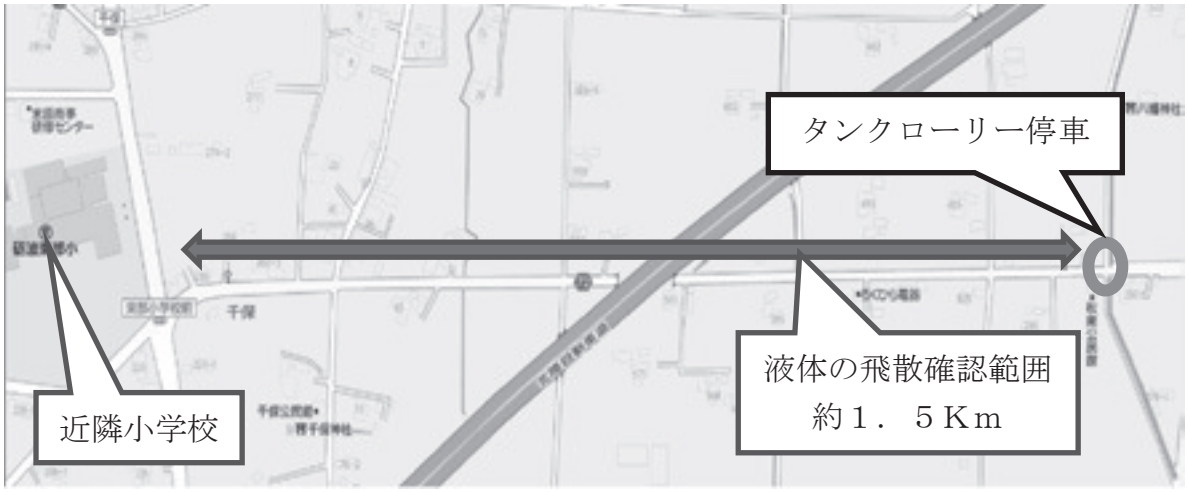
１７：３８　救急隊１隊現場出発　４名
１７：３９　救急隊１隊現場出発　４名
１７：４１　救急隊１隊現場出発　３名
１７：４５　救急隊１隊現場出発　３名
１７：４６　現場からの救急隊増援要請
　　救急隊１隊増援
１８：０３　救急隊１隊現場出発　１名
２０：１４　活動終了　現場引揚

（３）災害時の気象状況

天候	風向	風速	気温	相対湿度	実効湿度
晴れ	北東	2.4m/ｓ	25.4℃	44.0%	67.0%

（４）災害場所

災害場所は、東西に県道７２号線（主要地方道坪野・小矢部線）と南北に県道４０号線（主要地方道高岡・庄川線）が交わる秋元信号付交差点西側３０m県道７２号線路上。西側１ｋm弱の場所には砺波市立砺波東部小学校があり、北東３００mの場所に砺波市立東部保育所がある。現場到着後の情報収集により災害現場の範囲が広がる。



（５）災害概要

走行中のタンクローリーのタンクより、積んでいた酢酸ビニルを含む液体が噴出し飛散した模様。周辺の歩道を歩いていた小学生と高齢男性が飛散した液体の臭気で気分が悪くなったもの。

運転手が噴出に気付き車両を停車させた場所

写真手前１ｋｍ弱の場所に小学校がある。タンクローリーから噴出した液体に阻まれ下校できなくなった小学生が立ち往生していた。

噴出した液体を踏んだと思われる車のタイヤ痕

交通規制がされておらず、通行した一般車両のタイヤに液体が付着し、汚染範囲を広げた。

噴出した液体がかかった歩道と民家の塀

タンクローリーが走行し通過した場所の民家の塀の跡から、相当量の液体が不定期に噴出したと推測出来る。

（６）災害原因

タンク内で何かの原因により膨張した結果、安全弁が働き薬品が噴出したと思われる。

上部が故障したタンク安全弁

（７）起因した液体

コンプラスト２１１とパルプ廃液(製紙の際にでる廃液)が１：９の割合で混合された液体（業者談）

※コンプラスト２１１（詳しくは製品安全シート参照）とは

・ビニブラン１９０１、酢酸ビニル重合体４５～５０％、アセトアルデヒトの混合物で酸性で、強酸化剤と反応した場合は爆発の恐れがる。

（８）危険物の搬送について

タンクの表記は泥水

消防法では、ガソリンと同じく、第４類の第１石油類に分類されており、引火しやすい液体。その為、搬送する際には、黒色の板に黄色の反射塗料で「危」と描かれた標識を掲げなければいけないが、このタンクにはそれが取り付けられていない。写真にあるように、タンク内の液体は泥水と標記されており、7230 ﾘｯﾄﾙを運搬していた。積載状態は、ビニブラン 1901 という酢酸ビニルを含む液体(接着剤)とパルプ廃液(製紙の際にでる廃液)が 1:9 の割合で混合されており､危険物ではない廃液の搬送となる。

（９）搬送人員

・周辺を歩いていた小学生（男児７名、女児５名)、高齢男性１名
・タンクローリー運転手１名
・小学生を心配し駆けつけた保護者（母親）１名　　合計１５名

（１０）活動内容

ア　現場到着前の活動

なし

イ　現場到着直後から活動と経過内容

Ⅰ　現場には、直近出張所の救急隊が最先着隊として到着。到着後、すぐに傷病者の人数の確認とトリアージを実施する。

Ⅱ　ポンプ隊は、災害現場の位置の関係から、最先着隊の５分後に現場到着している。

Ⅲ　ポンプ隊現場到着後、災害現場での情報収集と先着救急隊の補助にあたる。

Ⅳ　近隣小学校に連絡し、生徒の下校の中止と名前がわかった保護者への連絡要請。

Ⅴ　警戒区域の設定。被害の拡大防止の為、該当道路の封鎖を警察に要請。

（１１）時間経過後の活動

軽症の傷病者が増える事も予想し、搬送の為、本部搬送１（総務省消防庁無償貸与

されたバス）の出動要請。

平成26年3月3日未明，北陸道上り線の小矢部川SAにおいて、高速乗合バスが停車中の大型トラックに衝突し、乗客・乗員2名が死亡、乗客や衝突されたトラック運転者等の合計26名が重軽傷を負った事故で軽症者の搬送に活躍。

（１２）現場到着後の情報収集後に判明した情報

ア　タンクローリーは、液体を噴出させつつ走行。聞き取り調査の結果、現場西側１ｋｍほどの東部小学校前信号機付交差点よりさらに遠い場所から噴出したと思われる。

イ　前述の信号機付交差点前から、黒い跡が残っている。

ウ　漏れたタンクローリーの運転手が液体の漏れを止めようとしており、液体が全身にかかり黒くなっているのを発見。当事者は、液体に毒性はないと証言。

エ　運転手から聴取するが､液体の内容は不明｡所属する会社に確認し液体を把握。

（１３）液体の処理と傷病者搬送後の対応

液体は､廃液で混合物の為､タンクローリーの運転手も詳しくは理解していなかった。運転手からの連絡により事故を把握した会社の人間により、漏れ出した液体の処理が実施された。処理方法は、水で希釈し他のタンクローリーに詰め輸送。

付近住民への配慮から、地元自治振興会、農業関係などの代表者に事故の経緯と対応の説明を実施する。

４　事故後の振り返りからの問題点と問題点を発生させた理由（一部掲載）

（１）指令時点での活動

振り返り意見	情報をもっと集めれなかったのか？
活動内容	警察からの一般電話による通報であり、通報者も又聞きである。それ以上の詳しい聴取は無理であった。また、今わかる事だが、災害発生時、通報できる人に被害は少なく、少し異臭がする程度だったため、続報の１１９番の入電はなかった。
検証結果	情報を集めるように努力する。事前情報に頼りすぎないようにる。

（２）出動途上の活動

振り返り意見	出場途上で異変に気付かなかったのか？
現場活動内容	再先着隊は救急隊。事故車両付近まで進入し、停車。
検証結果	出動途上で倒れている人が居る等の異常が見られず、道路に残されていた跡も良く見るとわかる程度だったのと、先着隊は、事故車両の前方より進行し、現場到着している。その為、走行中に異常を感じるのは無理だった。しかし、異臭、気分が悪い人が居る、多数の傷病者が発生している等のキーワードが指令内容で聴取出来ていたなら、指令書の災害地点前で車を止め現場の状況の確認の実施を行うべきだった。

（３）現場到着後の活動

振り返り意見	多数の傷病者を発生させ、最先着隊到着から２２分後に増援要請が発生した。もっと早く増援要請が出来たのではないか？
活動内容	指令時、事故を把握しておらず、傷病者数が６名と入っていた。すべて気分の不調を訴えていると言う事で、救急隊２隊が初動で出動している。現場到着時、５人の小学生が固まって坐っているのを確認し接触。小学生からの聞き取りと、初期観察から異常は見られず、他に傷病者がいると想定されたので、隊員１名を残し、傷病者を確定するために、付近の検索にあたる。残された小学生の中の１名が時間の経過と共に不調を訴えだす。１名が不調を訴えると連鎖的に不調を訴えだした為、結果的に、１５名の搬送になった。
検証結果	通報内容に縛られる。要救助者の確定は必要だが、被害の拡大阻止も考慮するべきだった。感覚は麻痺する。時間と共に薄れるように感じるが、感覚が麻痺し鈍くなっているだけ。現場到着時に鼻に付く臭いを感じた時は、その場を直ぐに離れる。小学生は、進行方向に液体が流失していたから進めずにその場に居たのだから、搬送する手段をシンプルにとらえ歩行させて流出した液体から離れさせることも可能だったと思われることから実施するべきだった。

振り返り意見	隊員・事故車両運転手等の安全確保
活動内容	①事故車両運転手が、液体の噴出を止めるために全身に液体を浴びつつ作業を実施していた。当事者の証言から、毒性は低いものと判断し活動を実施した。 ②先着救急隊が普通に活動を実施している為、呼吸器の装着をせず活動していた。
検証結果	異臭がするという通報内容から、最低限呼吸器を装着し活動するべきだった。事故車両の運転手も事故の大きさから、流出を止めることに意識が集中し、自分がⅠ度の熱傷を負っているのに気付かなかった。異臭がする場合は、人体に影響を与える可能性があると認識し、事故

	車両の運転手もポンプ車の積載水で水的除染を実施するべきだった。

振り返り意見	警戒区域の設定は十分だったのか？
活動内容	①近隣小学校に連絡し、下校の自粛をお願いした所、教諭が現場の状況の確認に災害地点に来た。結果的に生徒の氏名の確認等に役に立った。 ②連絡のあった保護者が駆け付けた。隊員と資機材の関係から完全な閉鎖は無理であった。すべての横道やあぜ道の閉鎖は不可能だった。
検証結果	教諭が勝手に現場に来たことにより、小学生の氏名の確認等に役に立ったが、異臭が収まってない以上、進入は断るべきであった。早期に警戒区域だけでも設定し、区域外にすべての小学生を出し対応するべきだった。 傷病者の確認と言う事で、搬送に遅れが生じてしまった。怪我があるなしにかかわらず、１ｋｍ離れた小学校に輸送し、そこでトリアージを実施して居れば状況は変わったかもしれない。下校中の小学生が学校敷地内にたくさんいた場合は、消防庁より貸与中のバスを利用し、バス内を集積場所にしてもよかったと思われる。

（４）活動終了後の対応

振り返り意見	隊員のケアの実施は？
活動内容	帰署後の隊員の健康チェックは実施していない。
検証結果	惨事ストレスケアの実施の必要はないが、隊員の健康のチャックを実施するべきだった。隊員の自己管理に任せていたが、出動隊員一人一人から聴取する必要があった。臭気に麻痺したまま活動していた隊員がいたので、長時間と言わず、隊員の入れ替えを実施し、活動すべきであった。

５　まとめ

当本部の今までの訓練での対象は工場若しくは硫化水素対応の民家などで、基本的には対象物があり、敷地がありました。警戒区域、ゾーニングも対象物の入口の閉鎖、敷地内への入口の閉鎖など実施し、実施すれば一般人が入ってこない想定です。

今回の災害では、救急出動として出動しており、

①比較的通行量の多い車道だが、通行人はほぼ下校中の小学生のみだった為、続報の通報がなかった。

②通学路であり、下校中の生徒がいた。その為、下校中の生徒が時間と共に増え、傷病者が増えていった。

③救護に駆け付けた一般人（保護者）も体調を崩した。

④毒性は低いため、呼吸器等の防護装備が無くても活動できたのとタンクローリーが危険物の搬送車両ではなかった為、認識が低かった。

⑤事故車両の運転手が、「問題が無い」と液体を浴びつつ活動をしていた為、毒性に対する認識が低かった。

などの要因があり、初期対応のまずさから被害が拡大しました。

現場到着時、不調を訴える小学生は皆無で、通報内容から他に傷病者が居るのではないかと、救急対応として活動し、検索の範囲を増やして行きました。その間、不調を訴えない小学生はその場に待機させておきました。傷病者が小学生と言う事もあり、聞き取りに時間を要したものあります。活動隊員は、使命に燃え要救助者の確認に神経が集中しており、多少の臭気は気にせず活動を実施していましたが、待機している小学生は、活動隊員が感じている以上に臭気を感じていたと思います。流出した液体については、運転手の言葉を鵜呑みにし、確認が取れていないのに、安全と認識し行動したことが大きな理由と思われます。

当本部は小規模本部です。災害発生時の指令内容から、出動前に必要な資機材を積み込まなくてはならず、通報内容が不明だと対応が後手に回るだけではなく対応できないことがあります。また、乗換運用を実施しているため、時として、救助工作車の増援は時間を要します。現在は、通信指令施設の共用化を図り、即時応援体制を構築しており、県内で除染テントを有している消防本部からの即時出動が望めます。だからと言って安心できるものではありません。

既定の概念にとらわれすぎず、災害は偶然発生するもので過去の事例は参考になるがマニュアル通り活動するのは危険と言うことと、起因する物、原因は何か？と言う事を絶えず考え活動を実施していきたいと思います。

現職

砺波地域消防組合小矢部消防署第２課総務係長

兼捜索救助隊隊長

職歴

平成　４年　４月　旧福光町消防本部採用（現砺波地域消防組合消防本部）

平成２６年　４月　現職

陽圧式化学防護服着装時の活動と検知管キットの考案について

可茂消防事務組合消防本部
消防士長　中島　芳喜

1　はじめに

可茂消防事務組合消防本部は、岐阜県の南部に位置し、２市７町１村の１０市町村で構成され、管轄面積は８３４．１９平方キロメートル、管内人口約２３万人、１本部３消防署２分署４出張所３分遣所を配置しており、職員数は２６０名である。

当消防本部では、平成２６年４月１日に生物・化学（テロ）災害活動実施要領、平成２７年４月１日にＮ災害消防活動要領を策定しており、それに定められたＮＢＣ災害発生時の対応部隊表に基づき、計１３隊、３７名以上の隊員が第１次出動する。このため、活動実施要領に基づいて、当消防本部全体でのＮＢＣ災害対応訓練、近隣消防本部及び警察機関との合同訓練も定期的に実施している。しかし、活動実施要領が策定されてからまだ日は浅く、活動事例はごく小規模なものはあるが、計１３隊が第１次出動した事案はなく、経験値は浅い。

また、訓練も定期的ではあるが年に１回程度であるため、消防本部全体の共通の認識を高めなければならない。

以上のことから、今回、生物・化学テロ災害時に着装する陽圧式化学防護服の活動と検知管式有毒ガス検知測定キットについて考察した。

2　訓練内容及び資器材考案

（１）　真夏の炎天下における陽圧式化学防護服着装時の活動障害の検証
（２）　危険物質排除活動
（３）　無反動ノズルを使用した隊員の応急除染
（４）　検知管式有毒ガス検知器測定キットの考案

（１）　真夏の炎天下における陽圧式化学防護服（以下防護服）着装時の活動障害の検証

ＮＢＣ災害現場においての当消防本部の活動実施要領から南消防署救助隊の任務は、ホットゾーンの設定、ホットゾーン内での要救助者の救出、簡易検知活動、原因物質の密閉、推定及び検体の採取となる。

防護服を着装した状態での活動は、着装することによる閉鎖的な空間の圧迫感、暑熱、活動制限など様々な活動障害があるため、以下の想定訓練を実施し、空気呼吸器の使用量、防護服内の環境状態、隊員の精神状態、疲労感を検証した。

ア　訓練想定

スポーツクラブのプール機械室で、浄化装置のポリ塩化アルミニウムタンクに誤って次亜塩素酸ナトリウムを混入したため、塩素ガスが発生し、機械室に要救助者が数名いる模様。

イ　条件設定及び計測

・　午後２時３０分、天候晴れ、気温３４．５度、湿度４７パーセントの環境下において、４名のレベルＡ活動隊が進入統制ラインの安全側で空気呼吸器及び防護服を完全着装する。

・　進入統制ラインから約３０メートル前進した先のプール機械室をホットゾーンとする。

・　支援情報で要救助者２名との情報のもと活動するが、途中で要救助者２名が増える付加想定を加えた訓練とする。

・　進入統制ラインまでの搬送は、バスケットストレッチャーの底部に車輪を艤装したものと、フルスケッドストレッチャーを使用する。

・　生体の要救助者をショートピックアップし簡易検知活動を実施、搬送後、模擬応急除染にて水的除染し進入統制ラインの安全側にて面体を離脱するまでの所要時間を計測する。

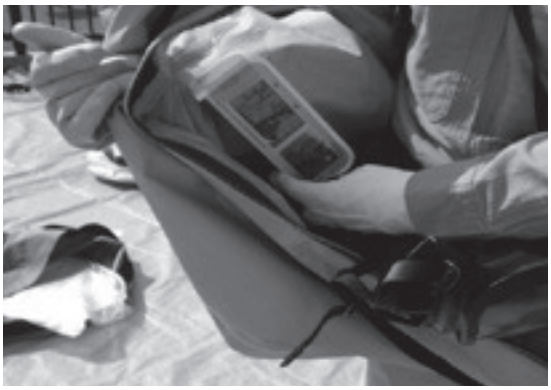
・　隊員の防護服内部に気温計、湿度計、マルチ型ガス検知器を設置し、内部環境の変化を測定する。

ウ　使用資機材

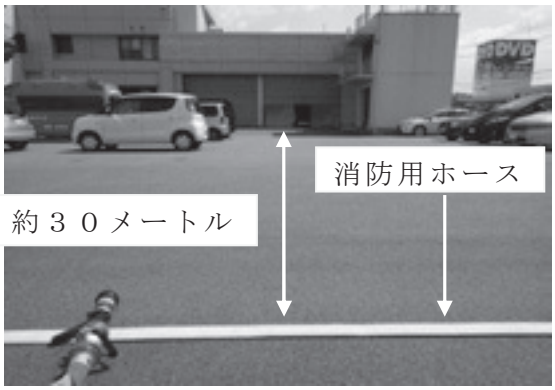
・　容量４．７リットル、圧力２８．０メガパスカルに充填した空気ボンベ
・　検知管式有毒ガス検知器（ドレーゲル　ケミデック）
・　陽圧式化学防護服（シゲマツ製２着　ドレーゲル製２着）
・　マルチ型ガス検知器（コスモス・ＸＰ―３０２Ｍ）
・　骨伝導無線機
・　消防用ホース　（進入統制ラインとして使用）
・　気温・湿度計
・　車輪付きバスケットストレッチャー
・　フルスケッドストレッチャー

【骨伝導無線機の装着状況】

【マルチ型ガス検知器を装備】



【気温、湿度計】



【ホットゾーンの設定】

【生体の要救助者にて実施】

【ショートピックアップ】

【簡易検知活動】

【底部に車輪を艤装した
バスケットストレッチャーにて搬送】

【フルスケッド
ストレッチャーにて搬送】

【模擬応急除染にて水的除染を実施】

エ　訓練結果

要救助者４名を救出し、模擬応急除染にて水的除染を実施、面体着装から２０分経過し訓練を終了した。４名のうち１名の隊員の空気呼吸器

のボンベの残圧は２８．０メガパスカルから、約１．０メガパスカルまで消費していた。空気消費量を算定すると、毎分６３．４５リットル、１．３５メガパスカルを消費していた。

これは、中作業時の目安となる空気消費量の６０リットル/分を上回る結果となった。防護服内部に設置したマルチ型ガス検知器は、完全着装後約３分でアラームが鳴動し、値は酸素濃度１９．６パーセントとなり、１５分後には１８．０パーセントを示し、活動終了まで鳴動し続けた。

防護服内部に設置した気温、湿度計の２０分間の活動終了時の値は、防護服内温度３７．４度、防護服内湿度７８パーセントを示し、訓練開始前の屋外の気温より約３度上昇し、湿度は、２８パーセント上昇していた。

防護服内温度と湿度は、環境省熱中症予防情報「日常生活における熱中症予防指数指針」（図-1・２）に当てはめると、暑さ指数３６（外気の指数は２９）で熱中症を発症する危険な環境下であった。

オ　考察

今回の訓練を実施した隊員の感想に、火災防ぎょ活動時とは違い、長時間に及ぶ暑熱と防護服内の狭隘な閉鎖空間、意思疎通の困難により、冷静な判断ができない状態に陥る。ショートピックアップで屋外へ退出した時の日差しが暑く、急激に体力を奪われる感じがしたとの意見もあった。また、習得している資機材の取扱いにも迷いが見られ、判断力なども低下している場面が見られた。

真夏の炎天下での防護服を完全着装した活動は、極めて危険な環境下での重労働であることから、熱中症対策用資器材の配備、長時間に及ぶ活動では、交替要員の確保が最も重要である。

また、活動に無駄な動作、資機材取扱いの不手際が積み重なることで、体力面、精神面の消耗に繋がる。防護服を着装しての訓練は、資機材の準備や撤収などに時間を要してしまい実施回数が少なくなるため、防護服を着装しない状態でのシミュレーション訓練を繰り返し実施し、的確な動作を体得することも必要である。

＊　環境省熱中症予防情報「日常生活における熱中症予防指数指針」

暑さ指数（WBGT）

気温（℃）	相対湿度（%）																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43
38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42
37	27	28	29	29	30	31	32	33	35	35	35	36	37	38	39	40	41
36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39
35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38
34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37
33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36
32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35
31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34
30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	33	33
29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32
28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31
27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30
26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29
25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28
24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27
23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24

【図－１】

日常生活に関する指針

温度基準（WBGT）	注意すべき生活活動の目安	注意事項
危険（31℃以上）	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。 外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
厳重警戒（28～31℃※）		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒（25～28℃※）	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休息を取り入れる。
注意（25℃未満）	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

【図－２】

（２） 危険物質排除活動

ア 訓練内容

一般化学物質及び化学剤による、比較的小規模な範囲の散布に対しビニールシートによる密閉、散布に使用された容器等の密閉及び回収訓練を実施した。

【容器等の密閉・回収】

【ビニールシートで覆う】

【ビニールシートの周囲をテープで貼る】

イ 使用資機材

- 陽圧式化学防護服
- 空気呼吸器
- ビニールシート・テープ

ウ 結果・考察

防護服を着装した状態でのビニールシートとテープによる、危険物質の漏洩、拡散防止処理は、活動姿勢の制限（膝を地面につけない等）があり無理な姿勢での活動をしなければならない。また、グローブが大きく生地が厚いため細かい作業が困難であった。

以上のことから、小規模な危険物漏洩、散布事案でも、危険物質の処理に時間を要してしまうことから、訓練及び検証を重ね、大量漏洩及び汚染拡大措置の方法等を確立し、必要となる資機材の配備計画を進める必要がある。

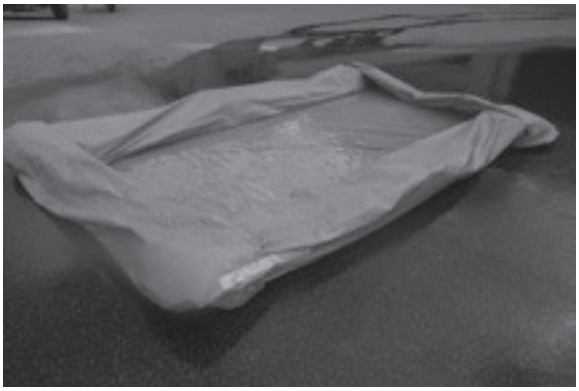
（３）　無反動ノズルを使用した隊員の応急除染

ア　訓練内容

無反動ノズルを使用し隊員の除染を実施。

緊急除染した場合の汚染水漏洩を防止するため、消防用ホースとブルーシートで簡易的な水槽を作成した。

【無反動ノズルを使用した隊員の緊急除染】



【汚染水漏洩防止】

イ　使用資機材

・　陽圧式化学防護服
・　空気呼吸器
・　無反動ノズル
・　消防用ホース・ビニールシート（簡易水槽用）

ウ　結果・考察

無反動ノズルの設置位置やノズルの噴霧角度の調整が必要であり、下方向からの注水となり汚染水が漏洩防止のブルーシートを越えて飛散してしまうため、放水量の調整が必要となる。

この活動は、隊員の身体の異常、資機材の異常など不測の事態が発生した場合に、ホットゾーンから緊急退出し、応急除染を実施後、早期に防護服を脱衣するための応急処置となる。

（４）　検知管式有毒ガス検知器測定キットの考案について

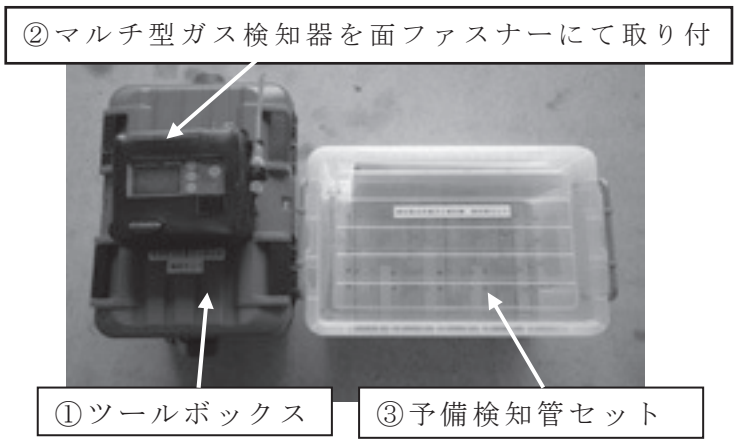
ア　考案に至った経緯

当消防本部が検知資機材として配備しているのは、マルチ型ガス検知器と検知管式有毒ガス検知器【写真1】で、検知管式有毒ガス検知器による簡易検知活動を実施する際、検知管を選定し、両端をチップブレーカーでカットし、ポンプに取り付けて吸引する。吸引後ポンプから取り外して両端にキャップを取り付けビニール袋に密閉する作業を行う。

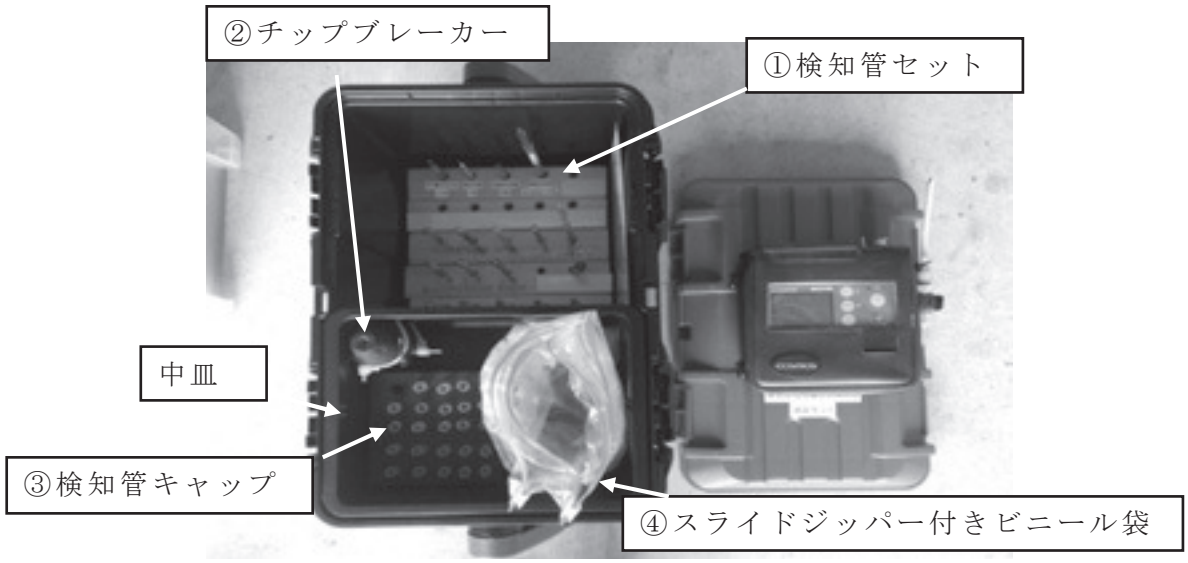
防護服での作業では、グローブのサイズが大きく厚い素材でできており、それに加え検知管は細く、指先での細かな作業が困難である。

訓練を実施した際、活動時間が長期化し、身体的、精神的な負担も大きくなり困難を極めたため、検知管式有毒ガス検知器の測定キットを考案した。

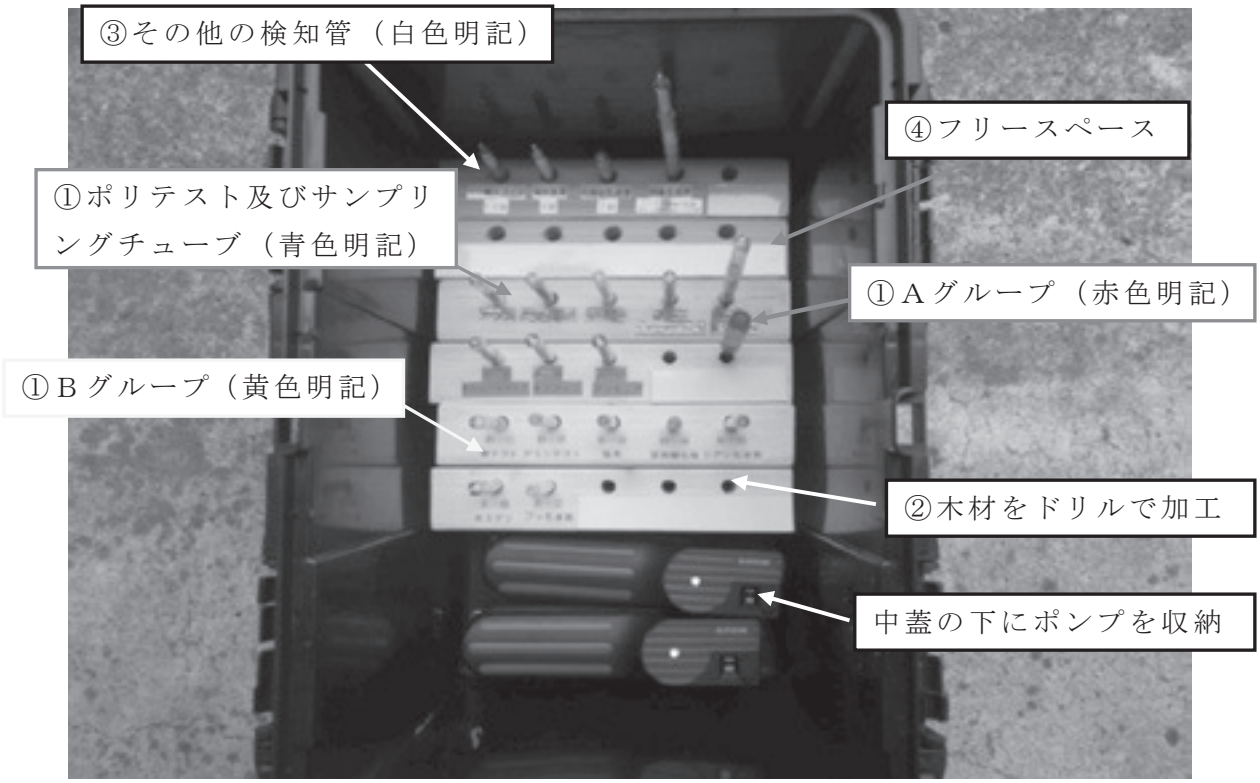
【写真１】



【写真２】



【写真３】



【写真４】

イ　考案箇所

防護服の大きく厚い素材のグローブを装着した状態で、効率よく検知活動するためには、検知資器材をどのようにセッティングすべきかイメージし、使用する全ての資器材の収納が可能な大きさのツールボックスを購入した。（写真２－①）

ツールボックスの蓋の上面に面ファスナーにてマルチ型ガス検知器を取り付け、検知管式有毒ガス検知器とマルチ型ガス検知器の資器材を１セットにした。（写真２－②）

また、ポリテスト及び分析用試料捕集（サンプリングチューブ）、Ａ、Ｂグループ、その他の検知管を１セットとし、計３セットを収納したものを予備検知管セットとした。（写真２－③）

測定キット内部には、検知管を容易に選定し取り出せるよう、木材をドリルで加工し、立てた状態で収納した。（写真３－①、４－②）

その他の検知管は、白色の表示で名称を記載し、測定キット内には保有する全種類の検知管を収納し携行できるようにした。（写真４－③）

また、要救助者の症状、関係者からの情報により一般化学物質及び化学剤の種類が予測できた場合、事前に選定した検知管を複数本携行することも可能にするため、ホワイトボード用マーカーで記載できる用紙を貼り付け、フリースペースを設けた。（写真上４－④）

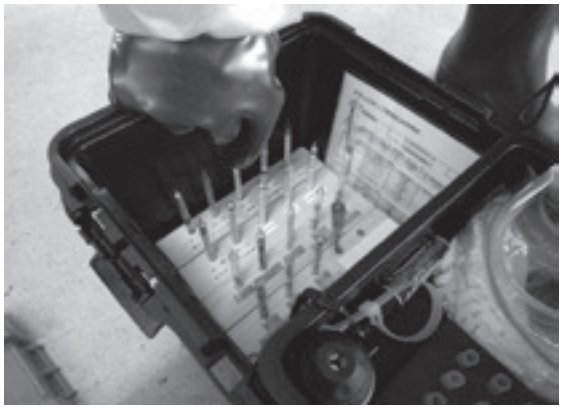
チップブレーカーをケースに固定して取り付け、片手で検知管の両端をカットできるようにした。（写真３－②）

柔らかい樹脂製の板に穴を開け、検知管キャップの差し込み側が上になるようにセットし、測定後、検知管を押し付けるだけでキャップができるようにした。（写真３－③）

検知管両端にキャップを取り付けたあと、ビニール袋に密閉する作業は、スライドジッパー付きビニール袋をあらかじめ広げてセットした。（写真３－④）

ポリテスト及び分析用試料捕集（サンプリングチューブ）を青色の表示で名称を記載し、ポリテストの変色の有無により分けられるＡグループを赤色、Ｂグループを黄色の表示で測定順に番号と名称を記載した。（写真４－①）

ウ　活動要領



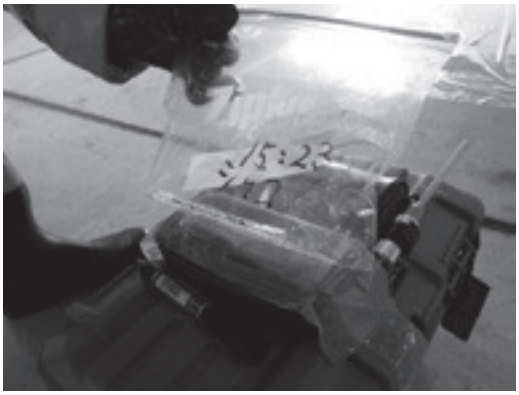
【①検知管の選定】

【②チップブレーカーによりカット】

【③簡易検知】

【④検知管キャップの取付け】

【⑤スライドジッパー付きビニール袋に検知管を入れる】



【⑥密閉し測定時間、場所を記入】

エ　考察

このキットを作成したことにより、検知管式有毒ガス検知器を用いた簡易検知活動における指先での細かい作業を効率よく実施でき、活動時間を短縮することができた。

取扱い訓練だけにとどまることなく、現有資機材のセッティングや使用方法を最大限に工夫する必要がある。

3　おわりに

今回、訓練を実施し検討した結果、基本・応用・総合訓練と段階を経て実施する必要があり、資機材の取扱い、隊員間の連携など複数の選択肢を用意し事案の状況変化に対応しなければならない。

伝統的な消防戦術では、効果的な対応が困難な災害になるため、各種マニュアルや実施要領、書籍を基に様々な想定で訓練を実施し、消防隊等にも共通認識を深め、現在保有している資機材と人員での活動技術の創意工夫に励み、ＮＢＣ災害発生時の救助活動について、さらに充実を図ることが必要だと思われる。

現職

可茂消防事務組合消防本部　南消防署救助隊

職歴

平成１２年　４月　　可茂消防事務組合消防本部採用
平成１６年　４月　　東消防署救助隊
平成２０年　４月　　中消防署特別救助隊
平成２８年　４月　　現職

放射性同位元素を含有する市販品を活用した放射線測定訓練

春日井市消防本部消防署東出張所
警防担当主査
消防司令補　原科　享介

1　はじめに

私が実際に放射性同位元素を測定したのは、５年前にさかのぼり東日本大震災の愛知県隊として引き揚げ準備を実施している時のことであった。現場活動に従事した隊員が被ばくしていないかを確認する作業であり、自分の中では、念のためという感じであまり重要視してはいなかった。測定は、頭から順に上半身、下半身と測り、最後に靴の裏を測定したとき、急に放射線測定器の針が振り切ったことを思い出した。その反応が、どんな数量や危険性があるのか、訓練をしたことがない私にとって、判断する要素がなく、あまり理解できていない状態であった。

2　現実的な問題点

目に見えず存在を確認することが困難である放射線事故や災害では、放射線測定器を使用することが必須である。実際の事故対応において放射線測定の経験を得ることは難しく、訓練を通じて機器の取扱いを体験し、実測定をすることで、隊員の経験及びスキル向上を図る必要がある。しかしながら放射性同位元素の実測定訓練は容易にできる環境とは言えず、実測定の経験を積むことも苦慮しているのが現状である。

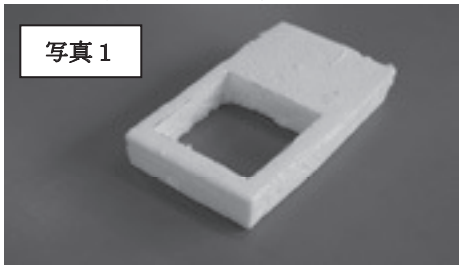
3　訓練のための放射性同位元素

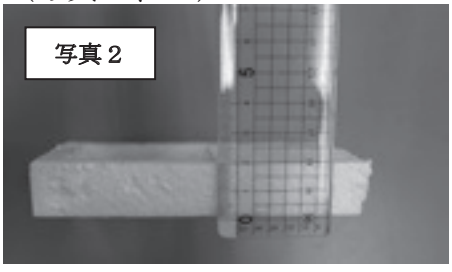
私が身近なところに放射性同位元素があると知ったきっかけは、放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）で開催されたCRセミナーという教育プログラムの中での訓練であった。自然界に存在する放射性同位元素を少量含んだ製品を使用し、放射線の測定訓練を実施した。この時に使用したのが、アウトドアなどで使用されるランプのホヤで、「マントル」と呼ばれ放射性同位元素を少量含んでいるとのことであった。

4　市販品の試行

⑴　身近に購入できるものの中で放射線測定の試料となる品を探すため、大手インターネットショッピングでいくつかの品を購入し試してみた。

⑵　測定は、試料ごとでおおむね条件が一定となるように、２㎝の厚みの発砲スチロールを加工し、測定の距離を一定とした。（写真１、２）





⑶　表面汚染検査ができる次の２種類を使用した。

①　Aloca GM サーベイメーターTGS-133（以下「TGS-133」という。）（写真３）

②　Thermo RADEYE　B20（以下「B20」という。）である。（写真４）

各測定器でのバックグラウンド値は、測定した建物内では TGS-133 で 110cpm を示し、B20 で 51.9cpm を示した。

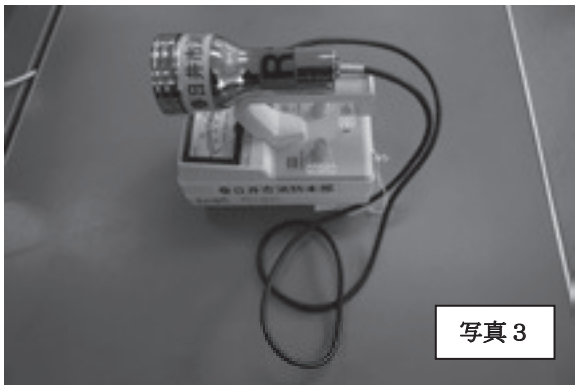


写真３

写真４

⑷　集めた試料と測定結果

①　マントル（ランプのホヤ）３枚入り

測定結果　放射性線同位体は検出されなかった。インターネットで調べると、現行販売される商品には、放射性同位元素を含まないものに改良されているとのことである。（写真５）

写真５

②　硫酸加里（肥料）700ｇ入り（写真６）

測定結果　TGS-133 で 600 cpm、B20 は 344cpm を示す。（写真７，８）

写真６

写真７

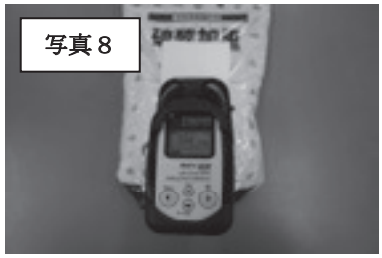


写真８

③　玉川温泉の華（入浴剤・秋田）10ｇ×10 包入り（写真９）

測定結果　１包で測定し、TGS-133 で 500 cpm、B20 は 344cpm を示す。（写真 10、11）

写真９

写真 10

写真 11

④　ウランガラス（アクセサリー）直径８㎜のビーズ×５個（写真 12）
測定結果　TGS-133 で 360cpm、B20 は 242cpm を示す。（写真 13、14）

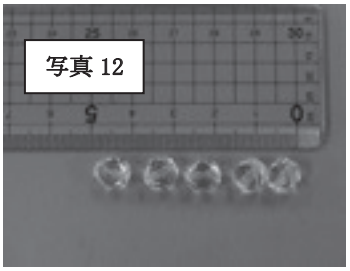


写真 12

写真 13

写真 14

⑸　結論

⑷①から④までの結果をふまえ一般的に購入できる品に、放射性同位元素が含まれ、試料となることがわかった。

機器ごとのセンサーの感度や大きさによって測定の値は異なることもわかった。（写真 15）

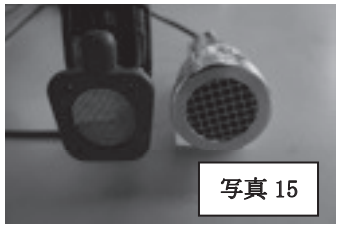


写真 15

また、放医研の話によれば、同一の機種によっても、個体によって検知する値は異なるとのことである。

これらを考察すると、消防の機関が複数集まる場合や警察や保健所などと合同で集まる場合においても、表面汚染検査機器として集結してきた機器のひとつひとつに特性があると考えられ、校正作業が必須と言える。例えると現場でのバックグランドの測定段階で、この機種は 100 を示すがこの機種では 200、同じ機種でもこれは 70、これは 100 との差がでる可能性を示している。

現場に集結する機器の簡易校正や現地での作動テストなどのひとつとしても、放射性同位元素を含む市販品試料（以下「市販試料」という。）が有益になると考える。

5　市販試料を活用した訓練

市販試料では、表面汚染検査計に対し顕著な反応を示すことから、表面汚染検査計を最も使用する汚染検査での訓練に利用する。汚染検査を実施する場所や汚染検査の要領を、訓練を通じ学ぶことで現場対応能力向上を図るものである。

⑴　活動のイメージ

汚染検査は、表面汚染、医療検査機器を伴う検査など、様々な検査が状況によって必要であるが、消防機関が保有する人材と機器を考察すれば、ウォームゾーン（準危険区域）とコールドゾーン（消防警戒区域）の間に設定される汚染検査所（隊員用・一般用）、除染所（隊員用・一般用）での活動がメインとなるため、その場合における緊急検査と詳細検査のうち、市販試料は微量な線量であるため、詳細検査に主眼を置き使用する。（図１）

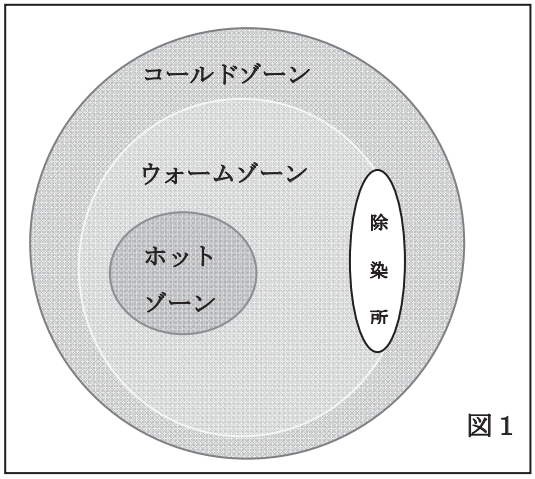


図１

⑵　疑似汚染を表現

今回は、当消防本部において、救急出動などで日常的に使用している感染防護衣を使用した。

市販試料の玉川温泉の華を１包ずつ小袋包装し、感染防護衣の裏側に数か所貼り付ける。（写真 16、17、18）

写真 16

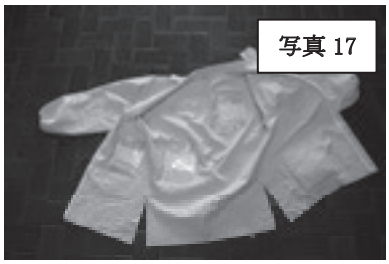


写真 17

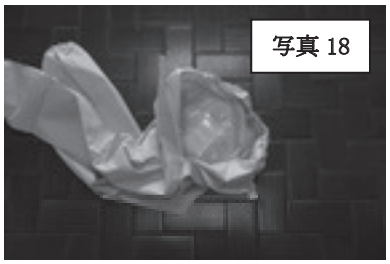


写真 18

⑶　詳細検査の体験

要救助者から１㎝程度離し、１秒間に５㎝程度の早さで測定する。測定が変化した位置で測定器を静止し汚染を確認する。汚染箇所を通り過ぎている場合もあるので、変化した場合は測定場所を少し戻ることも考慮する。（写真 19）

写真 19

人材及び機器が複数確保できる場合は、体表面の前面と背面を別々の担当者が測定し､検査時間の短縮を図る。（写真 20）

写真 20

汚染検査の時間短縮は大切なことであるが、経験豊富な隊員ほど詳細に観察することが出来るようになるので、速ければ良い手技というものではない。

6　まとめ

市販試料を活用した検証に伴い、放射線測定器の使い方、放射性同位元素への反応の様相やバックグランドとの違いなど、基礎的な道具の使い方を検証に携わった隊員が理解することができ、また疑似汚染検査を体験することで、実践利用のイメージが容易になり､隊員が個々にRI資料に目を通す姿が見られ､本検証を行ったことは有益であったと実感できる。まずは、スイッチ入れ機器の使い方を把握してみようと、実践とは程遠い話を目標に始めたが、点検時に動作確認のみ実施していた現状と比べると現場対応能力が向上したことは、言うまでもないことである。

7　終わりに

目に見えず体で感じることが出来ない放射性同位元素の災害現場には、機器と人材が来ても使い方を知らずに現場に踏み入ってしまうと、そこにいるだけで被ばくのリスクを負うことにもなり、現場で取扱いのレクチャーをする暇もない。

本検証が放射性同位元素を扱う輸送、非破壊検査の現場や医療の現場における事故災害、放射性同位元素を利用した愉快犯罪などを含めた、NBC 災害対策の一助を担えるものとなることを期待する。

８　謝辞

本検証に際し、国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所　被ばく医療センター富永隆子氏に多大なるご指導、ご尽力をいただいたこと感謝いたします。

９　参考文献

START！RI119　消防職員のための放射性物質事故対応の基礎知識
消防庁予防課特殊災害室

現職

春日井市消防署東出張所警防担当主査

職歴

平成 10 年　４月　　春日井市職員（消防職）採用
平成 28 年　４月　　現職

以下余白

隊員の意識統一を目指した特殊災害教育

衣浦東部広域連合消防局
消防司令補　近藤和雅

１　はじめに

衣浦東部広域連合は、碧南市、刈谷市、安城市、知立市及び高浜市の５市で構成され、消防業務を協力して行うため、平成１５年４月に設立されました。

広域連合の区域は、愛知県のほぼ中央、西三河地域の南西に位置し、西部は衣浦港に接し、矢作川と境川に挟まれた平坦地となっております。

また、産業としては、自動車関連産業を核として、繊維、機械・金属そして窯業等の地場産業の工業集積を誇っています。

面積は２０２．５４平方キロメートル、人口は５２２,０１７人となっています。（平成２８年４月１日現在）

２　消防体制・救助隊の編成

衣浦東部広域連合消防局は、１局５署６分署１出張所、職員数は４２６人で、特別救助隊を４署に、救助隊を１署に配置し、刈谷消防署及び安城消防署は専任救助隊、碧南消防署、知立消防署及び高浜消防署は、兼任救助隊として運用しています。

衣浦東部広域連合消防局救助隊配置図

３　特殊災害消防活動指針の作成

「平成２５年度消防・救助技術の高度化等検討会」で示された報告書を基に、平成２６年度､平成２７年度にかけて､専任救助隊から選出した隊員で構成された特殊災害プロジェクトチームを立ち上げ、当局の特殊災害消防活動指針を策定しました。

本指針は、第１章特殊災害基本計画、第２章Ｃ災害消防活動、第３章Ｎ災害消防活動、第４章特殊災害活動資料で構成されています。

第１章の基本計画では、当局の基本計画の趣旨が示されており、特殊災害消防活動を効率的かつ効果的で安全に組織活動を行うため、当局の消防力、組織体制及び活動体制に即

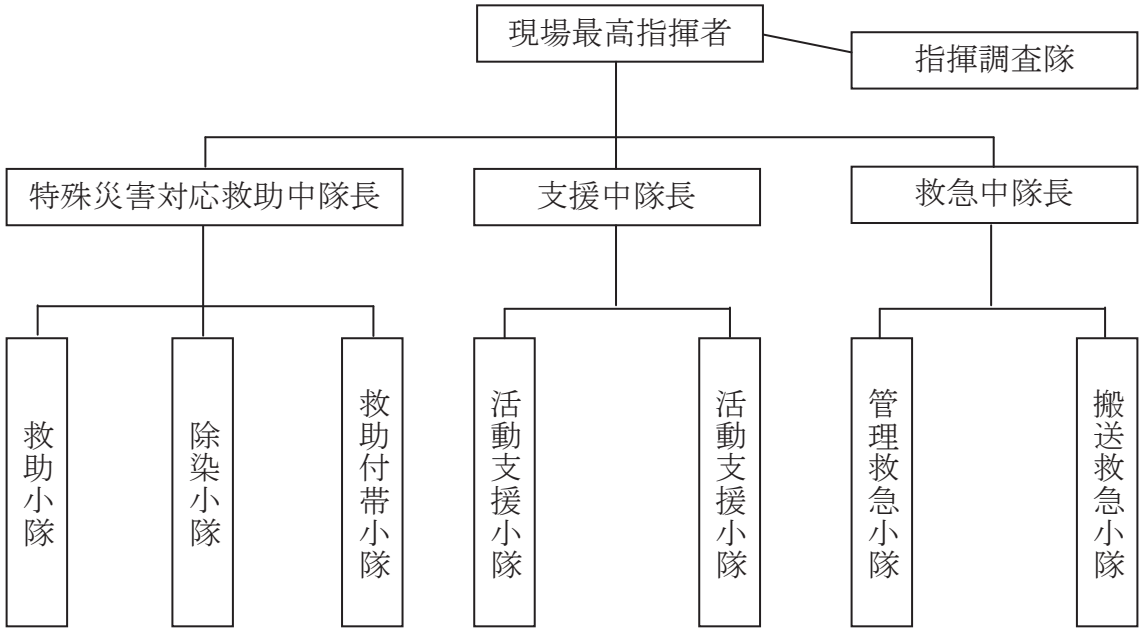
した内容で構成されています。

また、根本的な理念は、「有機的な組織活動」とそれを実現するための、消防部隊を構成する各隊員の「共通認識」です。

基本計画の中での消防部隊の基本的な考え方として、当局管内の毒・劇物又は特定の放射性同位元素取扱い施設等輸送車両からの漏洩及び流出から発生した災害を想定しており、当局の消防力で対応が可能な事案を安全、確実に消防部隊を運用し迅速に収束させる事を主眼に作成しています。

初動で出動させる消防部隊数は８隊、最低人員は１隊につき３名で構成されており、活動は中隊単位での運用を基本的な部隊運用としています。

特殊災害指揮活動図



出動部隊内訳表

部隊総数	内　　訳			
	指　揮	救　助	活動支援	救　急
部　隊 ８	指揮調査隊１	特殊災害対応救助隊２ ・ＣＲ/ＮＲ隊（１） ・ＣＤ/ＮＤ隊（１）	消防隊３ ・Ｒ活動支援（１） ・Ｒ再編（１） ・ＲＥ隊	救急隊２

部隊編成順及び任務指定表

編成順	出動隊	隊数	任務指定	主な活動
1	所轄消防隊 【現場最高指揮者】	1	現場管理 支援	・現場最高指揮者は現場管理 ・タンク小隊については活動支援
2	指揮調査隊	1	情報収集 部隊運用	・情報収集 ・部隊運用
3	救助隊	1	救助 （ＣＲ/ＮＲ隊）	・救助活動統制 ・救助及び簡易検知活動
4	救助隊	1	救助 （ＣＤ/ＮＤ隊）	・除染活動
5	消防隊	1	救助 （Ｒ再編）	・救助隊付帯活動
6	消防隊	1	支援 （ＲＥ隊）	・警戒区域の設定 ・現場広報 ・救助資機材搬送
7	救急隊	2	管理救急 搬送救急	・救護及び搬送

※消防部隊名

・ＣＲ（Chemical related Rescue）隊：Ｃ災害対応救助チーム。
・ＣＤ（Chemical related Decontamination）隊：Ｃ災害対応除染チーム。
・ＮＲ（Nuclear Rescue）隊：Ｎ災害対応救助チーム。
・ＮＤ（Nuclear Decontamination）隊：Ｎ災害対応除染チーム。
・ＲＥ（Rescue Equipment carrier）隊：救助資機材搬送及び活動支援チーム。

第２章Ｃ災害消防活動、第３章Ｎ災害消防活動では、Ｃ災害、Ｎ災害が屋内及び屋外で発生した際に、安全かつ効率的な消防活動を実施するために必要な事項を示しています。

事前対策、現場最高指揮者の措置、消防活動、安全管理、そしてＣ災害、Ｎ災害に携わった隊員のケア、惨事ストレスケア等が記載されています。

第４章特殊災害活動資料では、当局の資機材の使用方法、乾的除染の手順、隊員の応急除染の手順、傷病者搬送時の保護、進入統制ラインの設定手順、ショートピックアップ要領、救急車内の防護要領が写真を多用して作成してあります。

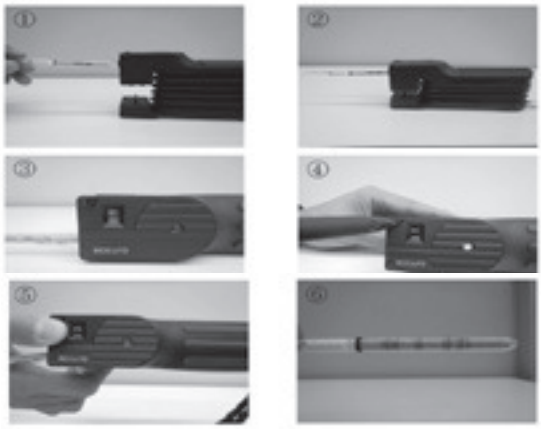
写真を多く使用することにより、職員がより確実に理解することを目的として作成しました。

第４章特殊災害資料（写真一例）

隊員の応急除染手順

陽圧式化学防護服着装要領

防毒マスク着装要領



検知管式有毒ガス測定器取扱い要領

救急車内の防護要領

４　特殊災害消防活動隊員教養計画の作成

本指針は、当局で実施している救助、警防、救急係長会議等を経て、全署所の職員からの意見を参考にして作成に至りました。

この中で、職員から指針を作成するだけではなく、勉強会や研修会を実施して欲しいという意見が多数あり、指針の作成後特殊災害プロジェクトチームで会議を行い、どのようにして教養を実施すれば、効率よく効果を出すことができるか検討を重ね、基本訓練から現場活動訓練まで行う、「特殊災害消防活動隊員教養計画」を作成しました。

特殊災害プロジェクトチーム会議状況

特殊災害プロジェクトチーム会議状況

「特殊災害消防活動隊員教養計画」は、当局が定める特殊災害消防活動指針に基づき、特殊災害現場での基本知識、技術及び組織的な消防活動の練成を図ることを目的として行うもので、計画の内容は全体を４期に区分し、第１期を資機材取扱い及び基本行動訓練、第２期を小・中・大隊活動訓練、第３期を局特殊災害合同訓練、第４期を特殊災害研修会としました。

教養の受講対象者は、通信指令課及び各消防署に属する隔日勤務の隊員とし、教養訓練の内容に応じ受講する隊員の階級分けを行いました。

また、教養訓練を受講した隊員は指導者として、所轄隊員への教養伝達を実施することとしました。

教養訓練内容

１　第１期訓練

（１）化学防護服着脱等の取扱い要領（レベルＡ、レベルＢ、レベルＣ）
（２）搬送時傷病者保護要領
（３）救急車内の保護要領
（４）検知器取扱い要領
（５）ショートピックアップ実施要領
（６）乾的除染要領
（７）応急除染要領

２　第２期訓練
（１）ＣＲ隊（Ｃ災害対応救助チーム）活動要領
（２）ＣＤ隊（Ｃ災害対応除染チーム）活動要領
（３）進入統制ライン設置要領
（４）活動指揮統制要領

３　第３期訓練
局特殊災害合同訓練

４　第４期訓練
検討会を含めた特殊災害研修会

特殊災害消防活動隊員教養計画対象隊員

実施項目	事前講習会	第１期訓練	第２期訓練	第３期訓練	第４期訓練
対象者	希望者	司令補・士長	司令補以上	各署指名隊員	希望者

※事前講習会は４期に区分した訓練を実施する前に、特殊災害消防活動指針第１章特殊災害基本計画及び「平成２５年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書」の説明講習会を開催。

５　教養資料の作成

特殊災害消防活動隊員教養訓練を行っていくうえで、新人職員から幹部職員まで解りやすく、また予習、復習ができる資料を考えた時に、写真を多く使用した特殊災害活動指針の他に、映像での資料があればより効果が出るのではないかと考え、映像資料の作成を行いました。

資料作成状況

資料作成状況

この資料を作成したことにより、教養訓練に参加した隊員が指導者として所轄での教養

を実施する際、映像で指導をした方が教養する指導者にも負担なく、また、全署所が同じ内容で教養伝達ができるねらいもあります。

映像資料は１３項目で構成され、延べ１０２名の職員が映像資料の作成に関わりました。

映像資料項目

No.	項　目	No.	項　目
1	レベルA防護措置着装要領	8	進入統制ライン設定手順
2	レベルB防護措置着装要領	9	ショートピックアップ要領
3	レベルC防護措置着装要領	１０	救急車内の防護要領
4	検知管式有毒ガス検知器取扱い要領	１１	救助隊（ＣＲ隊）活動要領
5	乾的除染の手順	１２	救助隊（ＣＤ隊）活動要領
6	隊員の応急除染手順	１３	現場最高指揮者活動要領
7	傷病者の保護要領		

映像資料（一例）

特殊災害消防活動隊員教養計画を基に訓練を実施していますが、基本行動訓練や小・中・大隊活動訓練等、各階級で仕事の役割を決め、この受講者が指導者となり責任をもって所轄教養を実施しているので、全隊員の特殊災害における知識・技術の底上げとなっています。

教養訓練の状況

教養訓練の状況

各所轄で映像資料を使っての教養は、指導者や隊員から解りやすいという意見をいただいています。

また、本資料を全隊員が閲覧できるよう庁内ネットワークにつなげており、自席で予習、復習ができるイメージラーニング（映像学習）は目で見て解る資料なので、こちらも隊員に大変好評です。

所轄教養の状況

イメージラーニング（映像学習）の状況

7　おわりに

近年、化学工場の爆発事故や、硫化水素等での自損行為等、全国的にも数多くＣ災害事案が発生しています。

また、東日本大震災では福島第一原発事故でＮ災害が発生しました。
当局でも過去１０年間（平成１８年～平成２７年）で２３件のＣ災害事案が発生しているのが現状です。
このような状況の中で、当局の規模に適した特殊災害消防活動指針の策定、そして特殊災害消防活動隊員教養訓練が実施できていることは､非常に有益であると実感しています。
また、特殊災害事案が発生した際には、検討会を実施し、各隊からの対策、施策、提言等の検討を行っており、特殊災害に対する職員の意識向上に努めています。

検討会の状況

検討会の状況

特殊災害はいつ、どこで起こるかわかりません。
有事の際に迅速・安全・確実に活動ができるよう隊員の意識統一を目指した特殊災害教育及び組織体制作りが非常に大事になってきます。
当局はこのような取り組みを通し、全隊員のスキルアップを図り、これから起こりうる様々な災害に対し、全力で市民の生命、身体、財産を守っていきたいと考えています。

現職
衣浦東部広域連合　刈谷消防署　救助係　主査

職歴
平成　８年　４月　刈谷市消防本部採用
平成１５年　４月　衣浦東部広域連合発足
平成２０年　４月　刈谷消防署救助係
平成２２年　４月　刈谷市役所危機管理局危機管理課出向
平成２５年　４月　安城消防署救助係
平成２８年　４月　刈谷消防署救助係

困難を極める特殊災害活動における取組

明石市消防本部
消防司令　吉岡　利征

1　はじめに

明石市は、東経１３５度の日本標準時子午線上にあり、「子午線のまち」として知られている。人口は約２９万３千人、面積は約４９．４２ｋ㎡あり、最長距離は海岸線に沿って東西約１５．６ｋｍ、南北約９．４ｋｍの細長い市である。

明石市消防本部は、１本部１署６分署、職員数２３９名で市の消防業務を担っている。

兵庫県下には２４消防本部があり、阪神地区、神戸地区、東播地区、播但地区の４地区で構成されている。

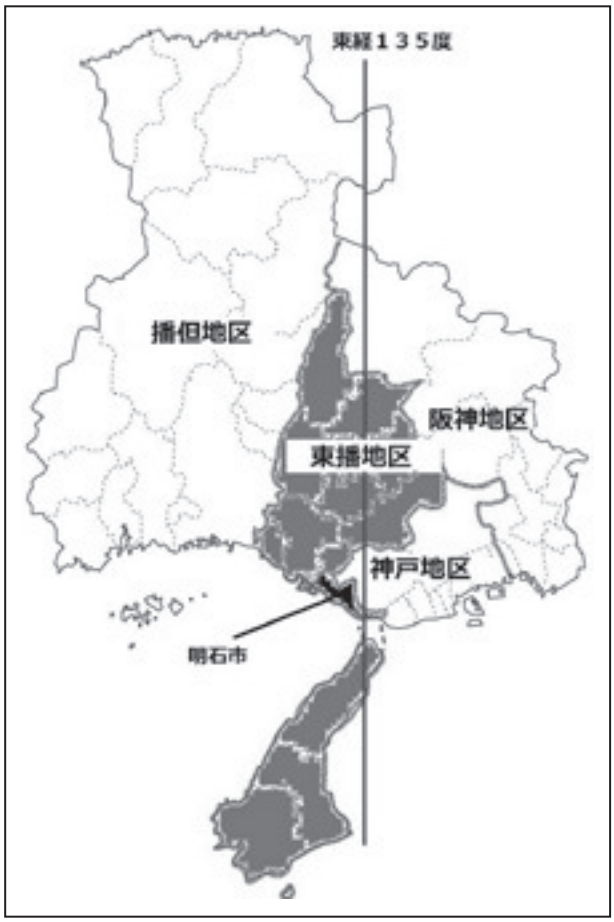
明石市消防本部は、東播地区（以下「東播ブロック」という。）に所属しており、東播ブロック７消防本部の代表消防本部である。

※　東播ブロック各消防本部名

①　明石市消防本部
②　淡路広域消防事務組合消防本部
③　加古川市消防本部
④　北はりま消防本部
⑤　小野市消防本部
⑥　三木市消防本部
⑦　高砂市消防本部

※　東播ブロックの管轄等

①　面　　積：約１，７５７ｋ㎡
②　人　　口：約１１２万９００人
③　消防職員数：約１，２００人
（平成２７年度兵庫県消防防災年報参照）



ＮＢＣ災害については身近にある少量危険物から毒劇物までの事故も含まれ、災害の中でも特殊性が大きい。また、災害の様態によっては被害が広範囲に及ぶこともあり、多数の傷病者が発生する災害（以下「集団災害」という。）となることもある。

今回、明石市消防本部が、集団災害やＮＢＣ災害等（以下「特殊災害」という。）を経験したことにより取り組んだ内容及び東播ブロックで実施している合同訓練について紹介する。

2　特殊災害対応能力強化のための改革

明石市消防本部では、平成１３年以降に発生した複数の特殊災害を契機として、特殊災害への対応能力強化を重要視し、ソフト及びハードの両面において新たな取り組みを行った。

⑴　明石市消防本部が経験した主な特殊災害

発生年	事故概要	備　考
平成１３年	ＪＲ催涙ガス散布事案	中等症２名　軽症２２名
	※ 明石花火大会歩道橋事故	死者１１名　負傷者２４７名
	米国の多発テロ炭疽菌を似せた白い粉事案	誤報３件
平成２０年～	硫化水素発生時損行為事案	自損目的の事案増加
平成２１年	化学薬品による建物火災	ニトロセルロース（綿火薬）からの自然発火
	粉塵爆発事故	死者２名　重傷者２名

※は集団災害を示す。

⑵　ソフト面の取組み

ア　集団災害が発生した場合の体制見直し

集団災害発生時に、早期に大部隊を投入できるように出動基準を見直し、同時に特殊な災害が発生した時には指名した職員を召集するとともに、近隣消防本部への積極的な応援要請ができるように体制を見直した。

イ　市内事業所との協定締結

市内には、危険物等を保有する事業所数が２０８事業所、施設数は６００施設存在（平成２８年４月現在）し、その中には危険物関係について高度な専門的知識や取扱い技術を有する事業所が存在する。

そこで、平成２１年に発生した化学薬品による建物火災の経験を活かし、市内で危険物や毒劇物等の人体に有害な物質等（以下「物質等」という。）が漏洩した場合や、廃棄・処理に関する情報提供並びに化学薬品等を取り扱う工場火災等が発生した場合に、災害発生時の人的被害や物的被害を軽減するため、市内の事業所と、災害時における協力に関する申し合わせ協定の締結を行った。

情報提供に関して協定を結んだ一事業所については、放射性同位元素取扱い事業所も含まれている。

【表１　協定締結概要とその内容】参照

【表１　協定締結概要とその内容】

協定概要	協定内容	協定締結事業所数
電話等による、物質に関する専門的知識や対処法等の情報提供	・物質等の危険性及び性状等の情報 ・火災時の消火についての留意事項 ・漏洩時の対処についての留意事項 ・除去及び中和方法	２事業所
漏洩した物質等を回収するために使用する化学物質保管容器（当該物質に適した容器）の提供及び回収した物質の一時保管、回収した物質の処理業者の照会	・物質名及び量に適した容器の選別 ・貸出コンテナ ステンレス製コンテナ　１０基 樹脂製コンテナ　１０基 ・貸出ドラム缶 ステンレス製ドラム　３０本 鉄製ドラム　３０本	１事業所
物質等の専門的知識や対処・廃棄方法等の情報提供及び漏洩物質等を回収するための容器の提供、又は廃棄処理全般に関する情報の提供	・物質等の取扱い時の留意事項 ・廃棄処理にかかる情報	１事業所

ウ　消防職員の教育訓練

現場の活動隊員に対して次のとおり教育を行っている。

- 現場における初動対応として、活動隊ごとのアクションカードを作成、車両に積載し使用
- ＮＢＣ災害対応資機材の定期点検時に、各署所消防隊と合同での取扱い訓練を実施
- 陸上自衛隊化学学校及び消防大学校ＮＢＣコースへの入校
- 原子力災害や放射線災害に関する緊急被ばく医療の初期対応研修会への参加

この研修会は、平成１９年度より兵庫県内において公益社団法人兵庫県放射線技師会が主催で、医療関係者や消防職員を対象として年１回開催されており、平成２７年度は明石市消防本部が開催会場となった。

平成２７年度の研修訓練内容は次のとおり。

①　研修

- 放射線と人体への影響について
- 福島原発事故の実際
- 除染とＧＭサーベイメータの取扱いと数値の見方
- サーベイの仕方　セグメント法
- 兵庫県災害対策局と兵庫県放射線技師会における緊急時連絡訓練

② 訓練

- タイベックスーツの着装
- 被災者へのモニタリング模擬訓練
- 除染作業
- ＧＭサーベイメータを使用した参加者モニタリング訓練

（研修時の様子）

（モニタリング訓練の状況）

⑶ ハード面の取組み

ア 車両の一部改造

平成１３年に発生した、走行中のＪＲ列車内での催涙ガス散布事案及び明石花火大会での歩道橋における群衆なだれ事故での集団災害発生時の初動対応の反省を活かし、大規模な集団災害発生時における体制を強化するため、平成７年度より運用していた海水利用システムのホース延長車の載せ替え用ホースコンテナ１台を、集団災害及び特殊な災害に対応する資機材を搬送できるように改造を行った。

イ 車両の更新

ホース延長車を、平成２３年度に多目的災害対応コンテナ車（支援車Ⅱ型同等車）として更新した。

この車両は、水槽、水難救助、遠距離大量送水及び特殊災害の４種類のコンテナを載せ替え運用できる。（写真１参照）

また、特殊災害用コンテナ内の各資器材はカーゴ台車に積載されており（写真２参照）、大規模な災害が発生した際、速やかに平ボディ等の車両（写真３参照）や支援車Ｉ型（平成２２年度貸与）等に積み替えて運用（写真４参照）することが可能である。

（写真１）

（写真３）

（左から水槽、水難救助、遠距離大量送水、特殊災害）

（写真２）

（写真４）

３　東播ブロック合同訓練について

平成１３年度に米国で発生した同時多発テロを踏まえ、国から平成１３、１４年度にＮＢＣテロ災害に対する資機材が明石市消防本部に貸与された。

それに伴い、今後の東播ブロックでのＮＢＣテロ災害対応として、平成１４年度に東播ブロックの関係機関（市行政機関を含む。）に対し、ＮＢＣテロ災害対応資機材展示説明及び想定訓練を行った。

ＮＢＣ災害への対応は、単独消防本部のみでは消防力が劣勢になる場合が多く、また、活動は特殊かつ困難を極めることから、東播ブロックでは、近隣消防本部と協力した迅速的確な災害対応を図るため、毎年、合同訓練を実施している。

この訓練は、「東播地区消防本部ＮＢＣ災害対策合同研修」と題し、平成２０年から明石市消防本部を除く６消防本部が持ち回りで訓練内容を企画し、明石市消防本部の応援隊が訓練企画市へ応援出場するという想定で実施している。

個々の消防本部が訓練を企画実施することで、それぞれの本部職員がＮＢＣ災害についての認識を持つことができることや、訓練を通して「顔の見える関係の構築」も図られており、緊急消防援助隊派遣時におけるブロック単位での活動にも貢献している。

【表２　東播地区ＮＢＣ災害対策合同研修概要一覧】参照

【表２　東播地区消防本部ＮＢＣ災害対策合同研修概要一覧】

年度	開催本部	実施場所及び想定内容	参加機関(消防以外)	備　考
H20	淡路広域	**淡路ハイウェイオアシス（県立公園）** レストラン内の従業員と客が目・喉の痛みを訴えたもの。	なし	重点項目 ・ＮＢＣ災害に関する基本的な活動 ・各本部における、初動体制と受援体制の確認 ・関係機関と連携した活動 検証結果(全体まとめ) ・各本部の消防力に応じた初動対応(救助活動、拡散防止等)の一部見直し ・特殊災害等における活動に関する認識不足 ・他機関と連携した場合の現場統制に苦慮 ・情報共有の成否が現場活動に大きく影響 ・資器材の取扱等の活動に関する注意事項他
H21	加古川市	**加古川市民会館及び周辺施設** 不審者がペットボトルの内容物を周囲の数人にかけて苦しみ倒れたもの。	兵庫大学健康科学部 看護学科	
H22	北はりま	**播磨内陸生活文化総合センター** 突然男性が液体を撒き、異臭により体調不良を訴えたもの。	西脇警察署 社警察署 加西警察署	
H23	三木市	**三木山総合公園屋内プール** ロビー付近で何者かが液体を撒き、数人が苦しみ倒れたもの。	三木警察署	
H24	高砂市	**高砂市総合体育館及び周辺施設** ロビー付近で液体を撒き、異臭により数人が苦しみ倒れたもの。	兵庫県警機動隊 高砂警察署	
H25	小野市	**小野市うるおい交流館エクラ** 施設の一室で何者かが液体を撒き、居合わせた数名の客が異臭により倒れたもの。	兵庫県警機動隊 社警察署 北はりま総合医療センター	
H26	淡路広域	**洲本市立文化体育館** 研修会として実施	陸上自衛隊第３師団 特殊武器防護隊 (伊丹市千僧駐屯地)	・東日本大震災での原子力災害対応談 ・化学防護車両及び資器材の展示
H27	加古川市	**ＪＲ加古川駅コンコース及び周辺施設** 「まち案内所」に訪れた客が突然催涙スプレーを噴射した後、液体を撒き、液体を浴びた数人が苦しみ倒れたもの。	兵庫県警機動隊 加古川警察署 加古川医療センター 加古川医師会 加古川西市民病院 加古川総合保健センター ＪＲ西日本	・参加人員約１５０名 ・ブラインド方式で実施する。 除染エリアでの資機材使用方法の考案 【別添参照】

4　今後の課題

⑴　特殊災害への対応力の強化

特殊災害が発生した場合、その規模や種類に関係なく、初動対応は消防機関が行うことになる。消防機関の一義的な役割は、要救助者の救出を最優先に活動すると同時に、早期の情報収集による災害実態の把握及び被害拡大の防止である。

これらの任務を的確に遂行するためには、市内事業所において特殊災害発生を想定した実践訓練や机上訓練を実施するとともに、定期的に立入検査として活動隊が各事業所に出向き、情報収集や各事業所に適応した警防計画の作成と見直しを行い、さらなる対応力向上を図る必要がある。

⑵　消防機関及び他機関との連携

大規模なＮＢＣ災害やテロ災害に関しては、他都市の消防機関や他機関（警察、自衛隊及び医療機関等）との連携が必須である。他機関の活動内容を知り、連携した災害対応を実施するためには、情報共有は必須であるため、現場での合同指揮所の運用が重要である。

例えば、人命救助情報だけではなく、災害発生の要因（犯行者情報含む）等の情報が迅速に得られれば、早期の物質特定や被害拡大防止につながるため、消防の実施した初動対応や災害に関する情報を的確に他機関へ伝達し、情報共有することで、複数の機関が連携した円滑な活動が実施される。

そのためには、各消防本部のＮＢＣ災害に係る受援計画の策定をはじめ、他機関に対して迅速に応援を求められる体制を築いておく必要があり、同時にＮＢＣ災害対応の合同訓練等を定期的に開催することで、さらなる連携強化を図る必要がある。

⑶　資機材等の維持管理

ＮＢＣ災害対応資機材は高価なものが多く、維持管理や更新等に多額の費用を要する。

また、消耗品は使用期限が短く、訓練用に使用できる安価な類似品も無いことから容易に使用できず、訓練実施にも影響を与えているため、これら資機材の購入及び更新等に苦慮している。

5　まとめ

消防に寄せられる国民の期待とは、あらゆる災害による被害を軽減し、国民の生命、身体、財産を保護するところにある。

２０２０年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会等の大規模イベント開催を控え、特殊災害が発生した場合の消防の任務は重大である。

他機関との連携が必須となる特殊災害の現場では、組織の枠を超えた活動が必要となることから、合流直後から各機関が総力的に活動にあたることが出来るようにするため、組織間に存在する「初対面の壁」をあらかじめ崩しておくことが重要である。

現場において初動体制の指揮を執り、災害を通して主導的な役割を担う消防機関こそが、平素より他機関及び地元事業所等と「顔の見える関係」を構築しておくべきであり、このことが消防に寄せられた国民の期待に応えることの基盤となる。

実際に、東播ブロックでは、ＮＢＣ災害に対する研修や訓練を定期的に実施すること

により隊員間の良好な関係が築かれ、緊急消防援助隊派遣時によるブロック単位での活動時や、近隣市応援協定による災害応援への出動時など、現場レベルでの活動の円滑化が図られていると実感している。

気軽に、「○○さん、この現場○○頼む。」そんな関係が全国に広がることを願う。

現職

明石市消防署　救助担当係長

職歴

平成　２年	４月	明石市消防本部採用
平成　６年	４月	特別救助隊員指定
平成２１年	９月	高度救助隊員指定
平成２２年	４月	消防署救助担当係長
平成２４年	４月	予防課査察指導担当係長
平成２５年	４月	予防課違反是正担当係長
平成２７年	４月	現職

【別添】

除染エリアでのエアーライン使用方法の考案

明石市消防本部では、平成２７年度の東播地区消防本部ＮＢＣ災害対策合同研修において、これまでのＮＢＣ災害の対応訓練での反省点を活かした資機材の使用方法として、除染エリアでのエアーラインの活用を考案し、実際に効果の得られる結果となったため、参考として紹介する。

１　背景

除染作業は長時間の活動が予想されるため、酸素呼吸器又は大容量の空気ボンベを装着した空気呼吸器で活動を行っている。

⑴　酸素呼吸器の場合

長時間活動は可能であるが、機器によっては発熱するものもあり、夏季においての活動は除染活動隊員の脱水及び熱中症等の体調管理にも留意する必要がある。

明石市消防本部における除染作業については、消防隊が主任務となっており、酸素呼吸器の取扱いは不慣れである。

⑵　空気呼吸器の場合

明石市消防本部が特殊災害時に使用する大容量の空気ボンベは９ℓ（通常災害時：容量５ℓ）で、重量が増加することから活動に影響が出る。また、空気ボンベ１本毎の除染活動隊員の交代又は除染エリアからコールドゾーンへの離脱が必要となり除染作業の効率が悪い。

２　エアーラインの使用

今回の訓練においては、明石市消防本部救助隊保有のエアーライン２基を活用した。

これにより除染活動隊員４名は自身の空気ボンベ残圧を気にすることなく除染活動に集中できる。

また、活動時間についてもボンベに制限されることがなくなり、対応人数や使用ボンベ数など自由に活動時間等を決定でき、除染活動隊員の空気ボンベ交換による除染活動の停滞が解消するとともに、除染活動隊員の疲労度や現場の状況に合わせた隊員交代が容易である。

３　注意点

エアーラインを使用する注意点としては、呼吸管理として空気供給時のボンベの切り替え時に空気が途絶えた場合、隊員を危険にさらしてしまうため、確実に残圧を監視する必要がある。

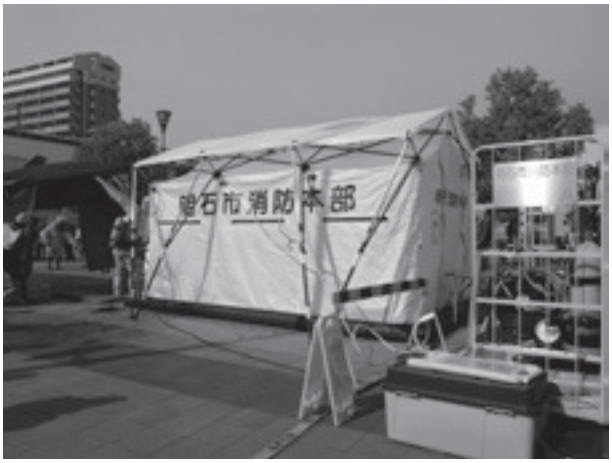
４　バックアップ体制

呼吸管理のミスやホースの破損等のエアーラインの弱点を補てんするものとして、空気呼吸器（明石市消防本部はエア・ウォーター防災㈱製を採用している。）のレスマ

スク用コネクターにエアーラインのホースを接続することで、空気の供給が無くなった場合にエアーラインのホースを離脱し、空気呼吸器装着の空気ボンベ（容量５ℓ）に切り替えることで吸気が途絶えることなく安全に退出することもできる。

また、空気呼吸器着装の次番者がレスマスク用コネクターにエアーラインのホースを接続後、空気の供給をエアーライン側に切り替えることで容易に除染活動隊員の交代が可能となる。

（エアーラインを使用した状況①）



（エアーラインを使用した状況②）

（エアーラインを接続した状況①）

（エアーラインを接続した状況②）

ＮＢＣ災害時の共通認識について

岡山市消防局
消防司令補　　笹山　貴弘

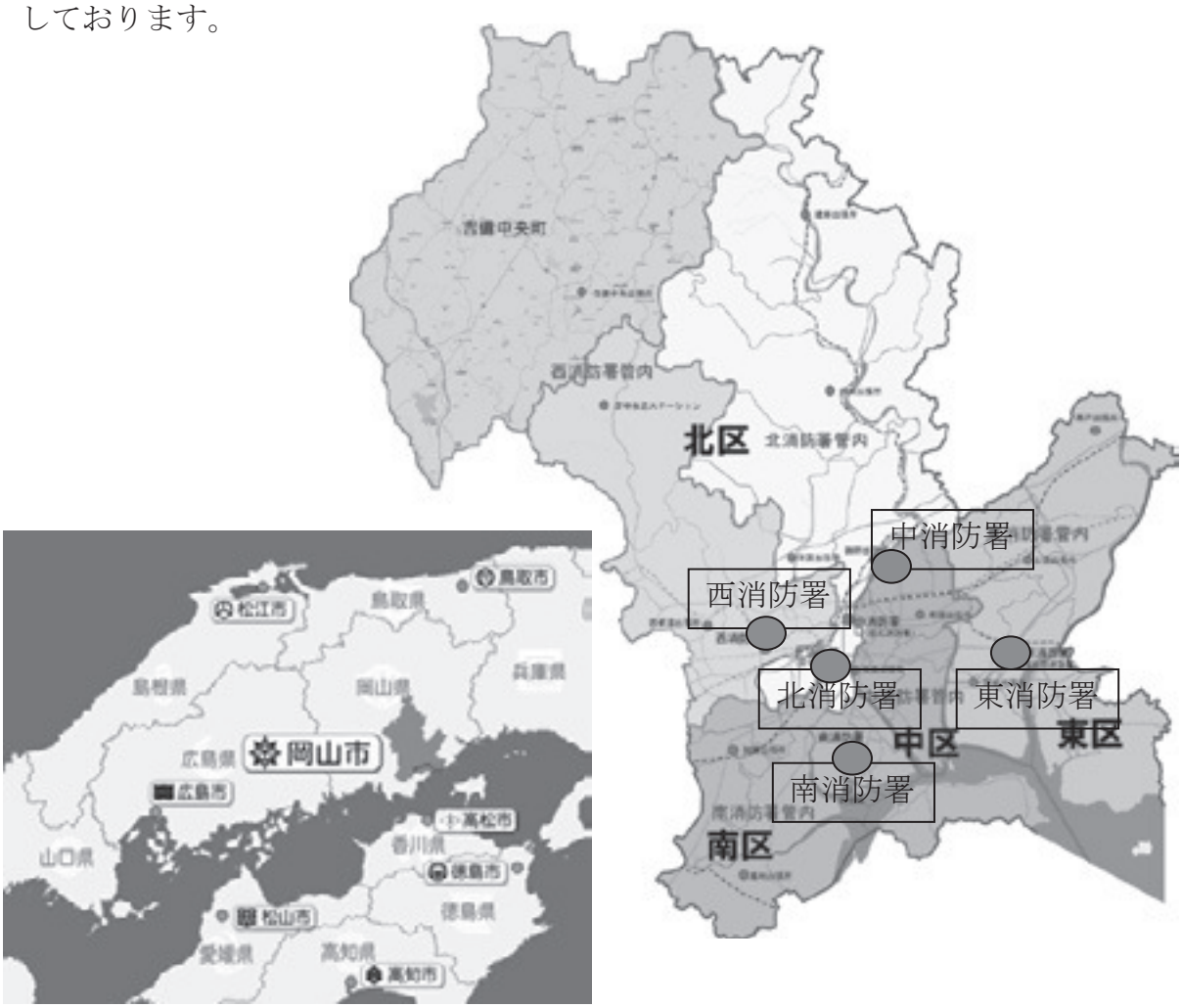
1　管内の概要

管内（消防事務委託地域を含む）は、人口約７２万人、面積１０５８．７４㎢、近畿と九州を結ぶ東西軸と、山陰と四国を結ぶ南北軸の結節点に位置し、鉄道・道路・空路などの交通網が集中する中枢拠点都市です。また、平成２１年４月、全国１８番目に政令指定都市へと移行しました。

地勢については、温暖な瀬戸内海特有の風土により春秋は快晴の日が多く、冬は厳しい季節風を中国山脈がさえぎって積雪をみることはまれです。また、台風や地震などの自然災害も少なく、非常に恵まれた環境にあります。

当局は、１局（５課）、５署、１分署、１３出張所、１救急ステーション（消防事務委託地域を含む）、職員６９３名体制で災害に対応しています。

また、当局の特別高度救助隊（１隊）及び特別救助隊（４隊）はそれぞれ特殊性を持っており、南消防署及び西消防署の特別救助隊がＮＢＣ災害対応隊として管内全域に出動しております。



２　当局のＮＢＣ災害対応について

（１）ＮＢＣ災害活動要領等について

当局は、平成１５年６月にＮＢＣ災害活動要領（以下「活動要領」とする。）の制定を行い、救急車を改造した車両をＮＢＣ資機材隊として運用し、車両には、各種検知資機材、エアー式除染テント、更に前進指揮所を設置できる資機材を積載していました。また、ＮＢＣ災害出動計画（以下「出動計画」とする。）も同時に制定し、ＮＢＣ災害時には１２隊出動していました。

その後、平成２２年２月に、消防庁から大型除染システム搭載車が貸与され、翌年、岡山南救助２号車分隊（除染隊）として、運用を開始しました。また、フレームテント及びフレーム式除染テント、エアー式除染テントも納入され、全ての資機材を積載することが困難となったため、現在は、初動対応コンテナ（フレーム式除染テント等を積載）と大規模災害対応コンテナ（大型除染テントを積載）とに資機材を分けて積載しています。管内の対応は各コンテナのみを積み替えることにより災害出動までの時間を大幅に短縮できます。緊急消防援助隊等での長期派遣の時は、事前にコンテナ内の資機材を積み替え、より多くの消耗品等の資機材を積載し出動しています。

初動対応コンテナ積載状況

初動対応コンテナ

初動対応コンテナ内部の状況

現場等における効率的な資機材の準備、撤収において、岡山南救助２号車の隊員のみならず、他の隊員でも容易に資機材配置状況を確認できるように、パウチしたものを掲示しています。また、重量物が多いため、少人数での搬送考慮し、大型の台車も積載しています。

大規模災害対応コンテナ積載状況

大規模災害対応コンテナ

大規模災害対応コンテナ内部の状況

通常、除染シャワーやコンベヤーユニット等は解体された状態で収納されていますが、ある程度組み立てた状態で収納することで大型除染テントの立ち上げ時間の短縮に繋がります。また、可能な限り組み立てをする順番通りに収納することで更に効率もよくなります。

平成２２年４月に特別高度救助隊が発隊、特殊災害対応車導入に伴い、同年７月に活動要領及び出動計画の改訂を行いました。ＮＢＣ災害は、現場の状況に応じての対応が求められるため､活動要領も細かく取り決めるのではなく柔軟な対応ができるような記載をし、出動計画で出動隊を１２隊から１６隊へ変更しました。

更に、平成２６年３月に消防庁から「ＮＢＣ災害時のマニュアル」が示されました。このことから、当局ではワーキンググループを立ち上げ、年３回の会議を経て、１年をかけて指針や具体的な記載項目、順序等大幅に見直しました。また、文字として分かりにくい部分にあっては、図やフローチャート等を使用することで、より分かりやすくなるようにすると同時に、出動計画も改訂し、出動隊を１６隊から１５隊へ変更しました。

以上のように、ＮＢＣ災害に対応するため活動要領や出動計画の見直し、車両の効率的な運用方法等様々な取り組みを行っていますが、実際の活動は自隊のみでは対応できません。当局のＮＢＣ災害活動要領及び出動計画等の改訂時のみならず、年間を通して各種伝達や教養、訓練等を行っていますが、その中でも基本的な共通認識が足りないことを痛感しております。

（２）過去のＮＢＣ災害事案について

ＮＢＣ災害事案は年間に１、２回程度しかありませんが、事案発生時には、非常に困難を極める現場活動になります。その中から１件事案を紹介します。

ア　覚知日時

平成２８年４月７日１３時１８分

イ　災害発生場所

岡山県岡山市南区地内

ウ　災害概要

タンクローリーで水酸化カリウム（苛性カリ）を搬送中、タンク上部の注入口を解放した状態で走行したため周囲の道路に漏洩したもの。

エ　活動内容

管轄隊により一時集結場所が指定され､各隊の進入経路の統一が図られましたが､該当車両が見当たらないため初動の進入統制ラインの設定に苦慮しました。その後､該当車両を指令場所から４００m離れた場所で発見しましたが、運転手や運送業者等の関係者がタンクローリー周囲に素面で警察と話をしている状態のため、関係者の汚染状況を把握し、念のため簡易の乾的除染及び汚染検査を行いました。関係者から剤は水酸化カリウムで量は約６０ℓ漏洩したことを聴取し、危険区域（以下「ホットゾーン」とする。）を車両周囲に、除染（準危険）区域（以下､「ウォームゾーン」とする。）をホットゾーン風上の５mの範囲に設定しました。

各隊の活動については、検知隊及び救助隊はタンクローリー周囲の検知及び漏洩状況を確認するとともに拡散防止措置を行い、消防隊は、関係者とタンクローリーが走行した道路の漏洩状況を確認しながら、同時に拡散防止措置を関係者と行いました。

発災時、天候が雨天のため水に反応し、発熱して溶解する危険性を隊員に周知させましたが、漏洩状況を確認する作業が困難で時間を要しました。

今回の事案では、発生場所が不明な場合の進入統制ラインの設定、すでに広範囲に漏洩している状況での各ゾーニングの設定要領に加え、各種装備や活動についての認識不足が浮き彫りになった事案です。

水酸化カリウムを積載した
タンクローリー

検知及び漏洩確認状況

３　中国・四国ブロック緊急消防援助隊合同訓練について

平成２６年１１月１日（土）から２日（日）にかけて、岡山市中区桑野地内、岡山市消防教育訓練センターを主会場として、中国・四国ブロック緊急消防援助隊合同訓練が実施され、その際、初動活動訓練として毒劇物災害対応訓練を担当しました。ＮＢＣ災害は多数傷病者の発生の可能性が高く、初動は消防力が劣勢な状況が考えられます。また、保有資機材や装備等を考慮した活動が求められ、基本的な活動についての認識が特に必要となります。

（１）訓練想定

地震により毒劇物取扱事業所において有毒ガスが漏洩し、多数の従業員等に被害が発生している。

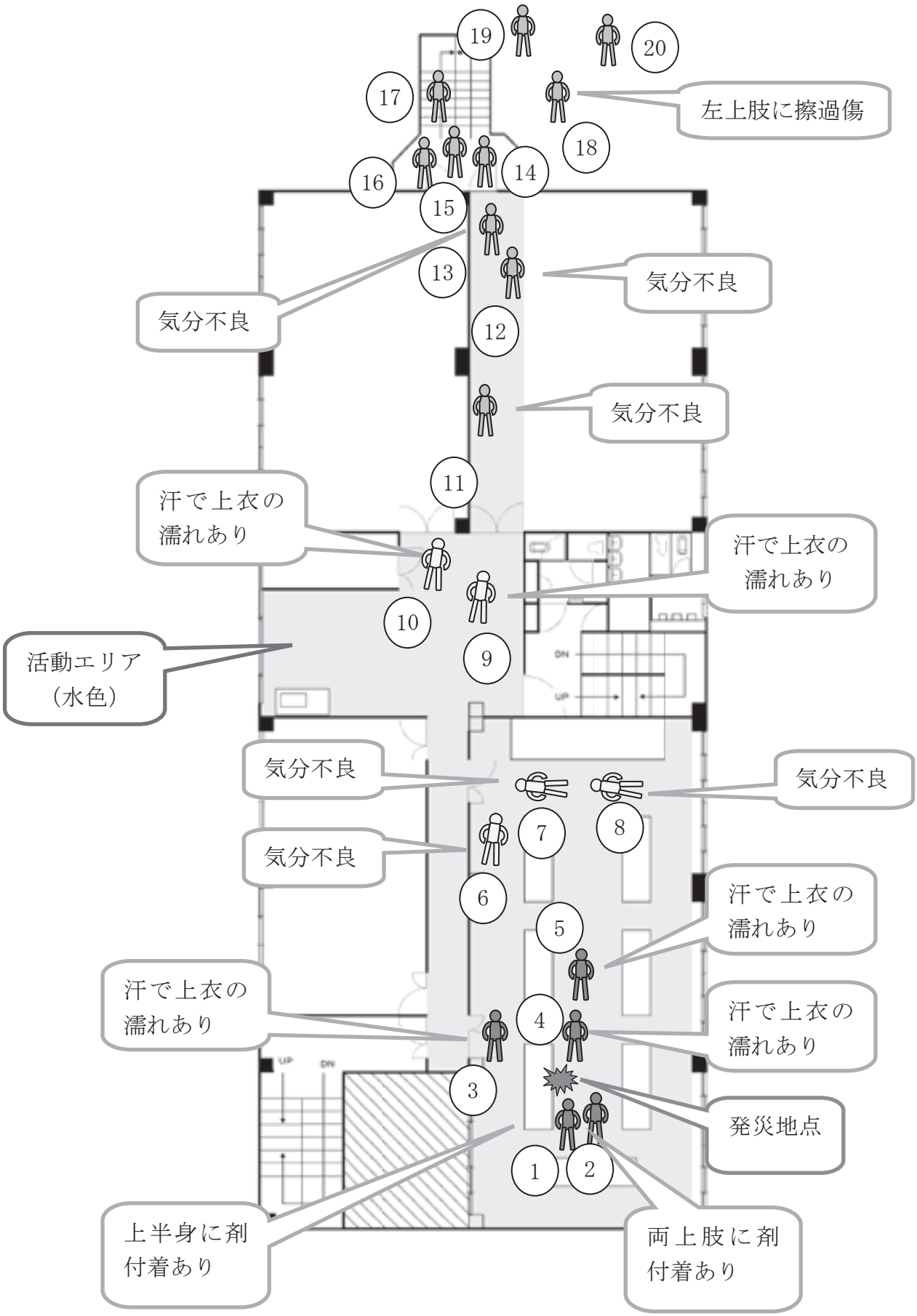
（２）要救助者

２０名（トリアージタッグ赤色が５名、黄色が５名、緑色が１０名）おり、その内、２次トリアージ場所で容態変化する者が３名。

＜要救助者リスト＞

訓練項目	負傷者役 No.	負傷者役 氏名	配置別	負傷 START	程度 PAT	性別	年齢	負傷個所	歩行（起上り）	意識JCS（AVPU法）	従命	呼吸数	SPO2（%）	脈拍数	血圧	CRT	備考
毒劇物	1	ダミー1	2階理化学教室内	赤	赤	男	34	上半身に剤の付着	不（不）	300（U）	×	8	不能	総頸48	60／－	5	
	2	ダミー2	2階理化学教室内	赤	赤	男	34	両上肢に剤の付着	不（不）	100（P）	×	12	88	108	80／50	3	
	3	ダミー3	2階理化学教室内	赤	赤	女	28	気分不良（汗で上衣の濡れあり）	不（不）	30（P）	×	12	90	120	100／80	1.5	
	4	ダミー4	2階理化学教室内	赤	赤	女	29	気分不良（汗で上衣の濡れあり）	不（不）	30（P）	×	24	95	120	130／90	1	
	5	ダミー5	2階理化学教室内	赤	赤	女	27	気分不良（汗で上衣の濡れあり）	不（不）	30（P）	×	24	95	120	150／100	1	
	6	ダミー6	2階理化学教室内	黄	赤	男	33	気分不良	不（可）	10（V）	○	24	95	108	150／100	1	
	7	ダミー7	2階理化学教室内	黄	赤	男	37	気分不良	不（可）	10（V）	○	24	95	108	180／110	1	
	8	ダミー8	2階理化学教室内	黄	赤	男	36	気分不良	不（可）	10（V）	○	24	95	108	130／90	1	
	9	ダミー9	2階第1教室	黄	赤	女	40	気分不良（汗で上衣の濡れあり）	不（可）	10（V）	○	24	95	108	130／90	1	
	10	ダミー10	2階第1教室	黄	赤	女	42	気分不良（汗で上衣の濡れあり）	不（可）	10（V）	○	24	95	108	130／90	1	
	11	職員1	2階廊下	緑	緑	男	28	気分不良	可	3（A）	○	24	99	108	110／80	1	
	12	職員2	2階廊下	緑	緑	男	26	気分不良	可	3（A）	○	24	99	108	130／90	1	
	13	職員3	2階第1教室	緑	緑	男	38	気分不良	可	2（A）	○	18	99	72	110／80	1	
	14	職員4	屋外階段	緑	緑	男	38	なし	可	1（A）	○	18	99	72	110／80	1	
	15	職員5	屋外階段	緑	緑	男	30	なし	可	1（A）	○	18	99	72	110／80	1	
	16	職員6	屋外階段	緑	緑	男	33	なし	可	1（A）	○	18	99	72	130／90	1	
	17	職員7	屋外階段	緑	緑	男	32	なし	可	1（A）	○	18	99	72	130／90	1	
	18	職員8	1階屋外階段付近	緑	緑	男	35	左上肢に打撲擦過傷	可	0（A）	○	18	99	72	100／80	1	
	19	職員9	1階屋外階段付近	緑	緑	男	36	なし	可	0（A）	○	18	99	72	130／90	1	
	20	職員10	1階屋外階段付近	緑	緑	男	34	なし	可	0（A）	○	18	99	72	130／90	1	

＜要救助者配置図＞

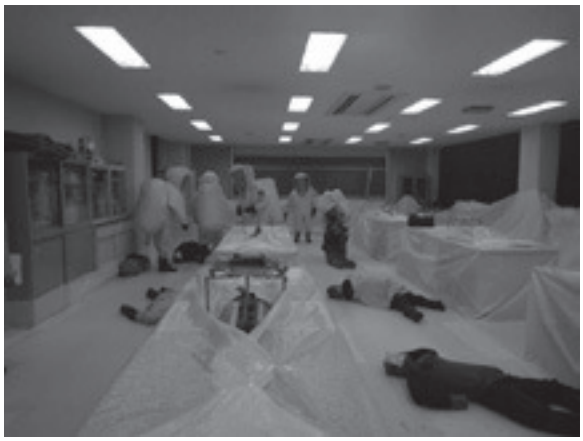

出入口
19
20
17
左上肢に擦過傷
18
16
14
15
13
気分不良
気分不良
12
気分不良
11
汗で上衣の
濡れあり
汗で上衣の
濡れあり
10
9
活動エリア
（水色）
気分不良
気分不良
8
7
気分不良
6
汗で上衣の
濡れあり
5
汗で上衣の
濡れあり
4
汗で上衣の
濡れあり
3
発災地点
1
2
上半身に剤
付着あり
両上肢に剤
付着あり

（３）訓練参加部隊及び人員

隣接先遣隊９隊３７名、県大隊１０隊４１名（訓練終盤に現場到着）、県内隊４隊１３名の計２３隊９１名。

今回の訓練では、初動活動訓練ということで活動ミーティングがなかったこともあり、非常に混乱した訓練となりました。また、実際の現場のように時間差で到着するように設定したため、情報収集や他隊との連携が更に困難な状況でした。全体として、各消防本部によってのＮＢＣ災害に対する対応能力や認識の差が如実に表れ、そのため活動にも支障が出ていました。

前進指揮所での活動状況



救助小隊の活動

大型除染テント内での除染状況

隊員の緊急除染状況

4　ＮＢＣ災害対応に対する課題について

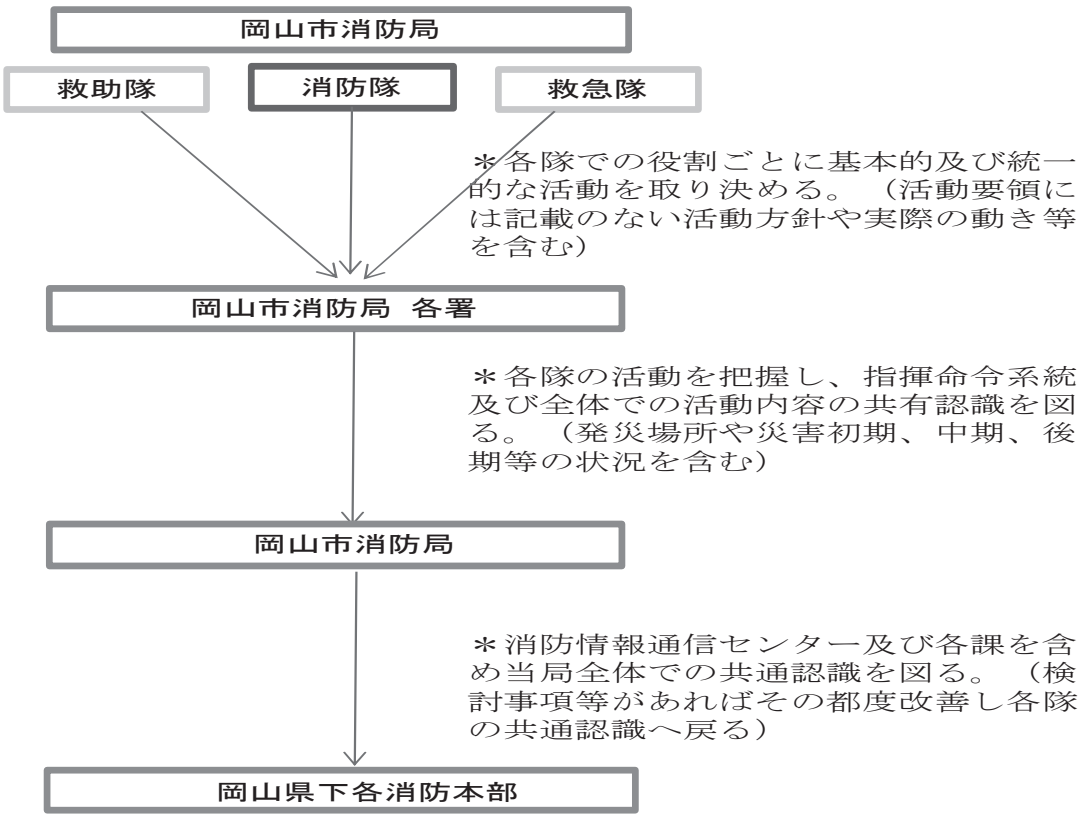
前述で述べてきたように、活動要領や出動計画の見直し又は策定する際、各消防本部のみでの記載方法になると思います。その際、総務省消防庁から示された「ＮＢＣ災害時のマニュアル」に即したものにすることで、ある程度の共通認識を図れることは可能です。その中に、「実際の対処にあたっては、他の消防本部からの応援要請や関係機関と連携を図りながら、各地域の実情に応じた活動を行う必要がある。」と記載されています。消防力が劣勢な場合は応援要請を行うのですが、他の消防本部任せではなく、基本的な動きや考え方を各隊、各消防署、各消防本部、更には、消防組織全体で共通の認識として持っておくことが重要であると考えます。

また、実災害や訓練では、この共通認識を基に柔軟な対応が求められます。この共通認識の一例として救助操法が挙げられます。応急はしご救助と言われれば、救出方法等の共通認識は、訓練等の回数が頻繁、少ない資機材で行える等の理由で構築されていると思います。ＮＢＣ災害時も救助操法のようにまでいかなくとも、いかにして共通認識を構築していくかが急務だと考えます。

当局においては、災害事案が少なく、教養や訓練も決して十分にできているとは言えない状態であったため、活動要領の改訂等を行うと一部混乱する場面も見られました。そのため、各隊、各署、局、県内消防本部と段階的に効率よく効果的な共通認識を構築していく取り組みを行っています。

5　当局のＮＢＣ災害の取り組みについて

構成図

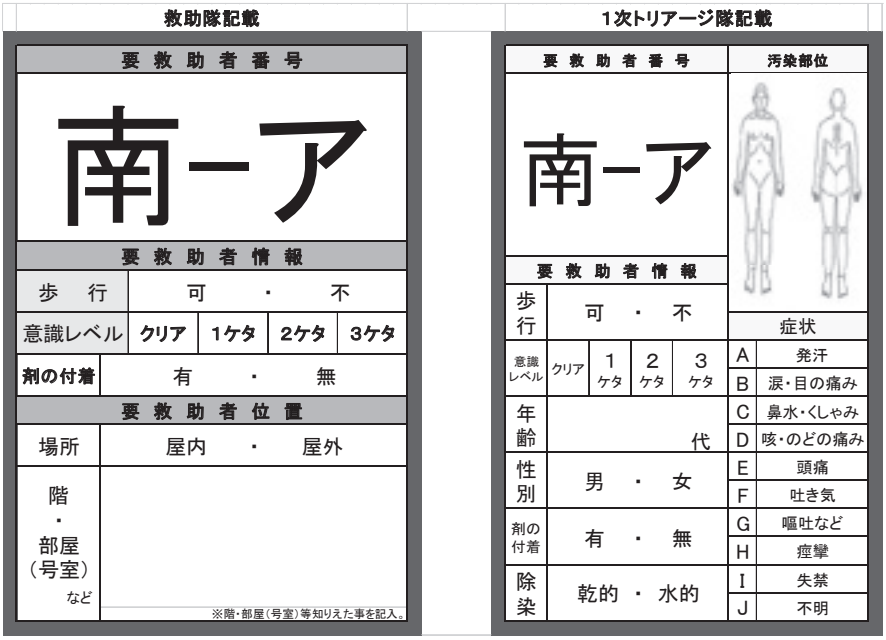


（１）当局各隊での共通認識

救助隊の共通認識を構築するため、毎年、救助隊長研修を実施しています。各署の救助隊長が集まり伝達教養や訓練等を実施し、その内容を各署の救助隊員へ伝達しています。昨年度はＮＢＣ災害についての伝達や検証訓練を実施しました。ＮＢＣ災害時の救助隊の役割の中には､ホットゾーンからの要救助者の救出があります｡しかし、要救助者の救出をすぐに行うのではなく、まずは全体の状況把握を行うこととしています。全体の状況把握を行うことで、現有体制で対応可能なのかを迅速に判断ができるとともに必要な情報を得ることができます。ショートピックアップについては、要救助者の数、汚染状況等により判断し、発災点からある程度、距離が離れたところまで搬送するのか、よりクリアな場所まで搬送するのかを決めることとしています。

また、試行段階ですが、要救助者を管理し把握しやすくするため「ナンバリング」を実施しています。一覧表を用いた要救助者の管理だけでは、現状の要救助者の状況を即座に把握することが難しいため、前進指揮所でのナンバリング管理カードを作成し、救出隊→１次トリアージ及び除染隊→指揮隊（救急隊）という流れで回覧していきます。実際に回覧することで、随時進行している現場で要救助者の位置及び容態変化等を机上で確認することができます。また、当局のナンバリングは、原則、歩行不能の要救助者のみに行い、２次トリアージでトリアージタッグを使用する際の①･②･③と混合しないようにア、イ、ウとしています。

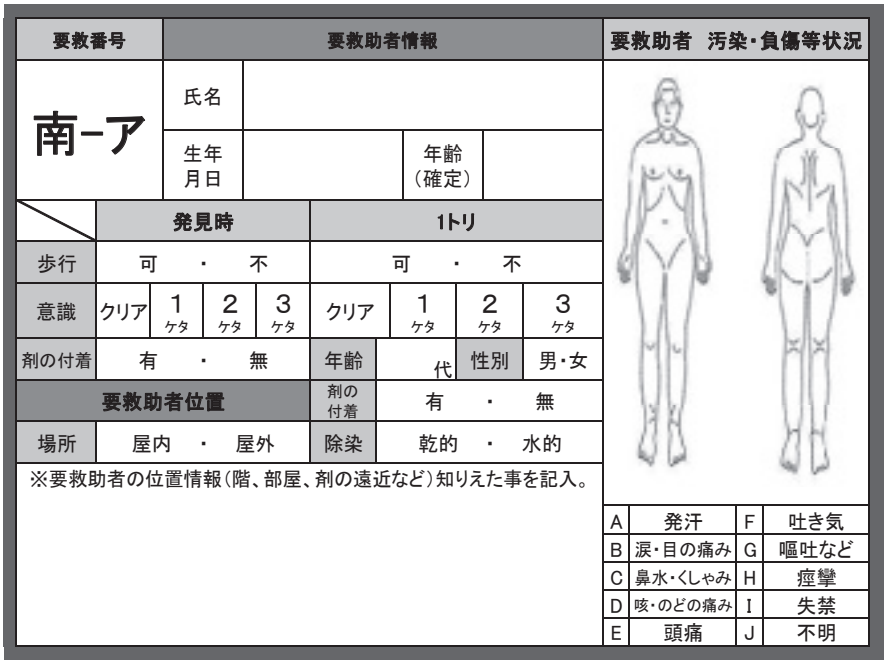
一例として救助隊のことを挙げましたが､消防隊は､各種除染テントの設営､乾的･水的除染､汚染検査等の役割､救急隊は､２次トリアージや搬送等の役割があります。各署の消防隊、救急隊も基本的及び統一的な活動の取り決めを行っていますが、災害活動要領の改訂もあり現在、共通認識の再確認を行っているところです。



（表）　ナンバリングタッグ　（裏）

折り返しの両面でパウチして使用しています。各署の救助隊が統一のものを持ち、外枠の色は各署の色（署の色を決めています。）で一目で分かるようにしています。

記載方法も検証を行い、必要最低限の項目のみとし、可能な限り記載するとしています。



要救番号	要救助者情報			要救助者　汚染・負傷等状況
南−ア	氏名			
	生年月日		年齢（確定）	

	発見時				1トリ			
歩行	可　・　不				可　・　不			
意識	クリア	1 ケタ	2 ケタ	3 ケタ	クリア	1 ケタ	2 ケタ	3 ケタ
剤の付着	有　・　無				年齢	代	性別	男・女
要救助者位置					剤の付着	有　・　無		
場所	屋内　・　屋外				除染	乾的　・　水的		

※要救助者の位置情報（階、部屋、剤の遠近など）知りえた事を記入。

A	発汗	F	吐き気
B	涙・目の痛み	G	嘔吐など
C	鼻水・くしゃみ	H	痙攣
D	咳・のどの痛み	I	失禁
E	頭痛	J	不明

ナンバリング管理カード

ナンバリングタッグと同じ番号の管理カードを作成し、必要事項を記入。

前記ナンバリングタッグと同様、除染後にも汚染されていた場所を確認することができ、前進指揮所でこのナンバリング管理カードが手元になくなれば、現場に歩行不能の要救助者全て救出完了です。

（2）当局各署での共通認識

各隊の活動を把握するため、連携した訓練や署全体での教養を行っています。他の隊の活動を知ることで指揮命令系統及び全体を把握することができ、共通認識の確認も行えます。また、実災害時、発災場所によっては、最先着隊になったり後着隊になったり、応援要請での出場になればさらに遅く現場に到着することになります。最先着隊時の活動、後着隊時の活動等の訓練や教養をしておくことでより実災害での対応能力の向上に繋がってくると考えます。更に、車両の部署位置や前進指揮所の設置場所等多くの課題がでてくるため、その検証を行い対策を講じています。

ＮＢＣ初動対応訓練の状況

前進指揮所での無線運用訓練の状況

（３）当局での共通認識

当局は、出動計画の出動隊で行う訓練を年２回実施しています。実際の出場隊で行うことにより連携や情報共有の難しさを体感することができます。何より各隊での共通認識の重要性、必要性を顕著に感じることができ、また、検討課題も多く出てきます。その検討課題を各隊で確認して、再度共通認識を図るようにしています。

前進指揮所の状況

救助隊による全体把握及び
ナンバリングの状況

検知隊による検知及び拡散防止状況

１次トリアージ場所での活動状況

（４）岡山県下消防本部の共通認識

各消防本部で共通認識を持っていても対応できない場合の応援要請時や大規模災害発生時には、やはり県下での対応が考えらます。

この状況を受け、当県では、県下の救助関係者を集めて行う救助担当者研修会を年に１回開催しています。これは、ＮＢＣ災害対応に限ったものではありませんが、県下で共通認識を持ち、情報の共有を図ることを目的に実施しています。

平成２７年度は、ＮＢＣ災害対応ということで実施をしました。その際、当局独自でやっているナンバリング等は、実災害で実施すると混乱が生じるためこの機会に紹介をし、ＮＢＣ災害対応の基本的な共通認識を図りました。また、当局のＮＢＣ対応保有資機材の紹介やＮＢＣ災害時の活動の展示及び説明を行い、ＮＢＣ災害対応資機材や装備がなくても代替えで対応できる場合やＮＢＣ災害対応資機材や装備がなければ対応できない場合についても話をしました。ＮＢＣ災害対応資機材や装備がない消

防本部はその点が一番知りたいという意見をよく聞きますので、より具体的に説明をしました。やはり、ＮＢＣ災害対応資機材や車両等の違いがあっても、基本的な共通認識を持った上で独自の認識を持つことが必要だと考えます。

また、当局は、県消防学校の各教育課程でのＮＢＣ災害対応についての講師派遣を行っており、基本的な共通認識を図っています。その際、救助科なら救助の動き、初級幹部科なら前進指揮所の運用、警防科なら消防隊の動きというように主眼を変えて指導し、必ず各消防本部で伝達教養を行うように依頼しています。

救助担当者研修会の状況

県消防学校での講師集合写真

６　今後について

今まで述べてきたようにＮＢＣ災害は、必ず複数隊での活動になります。ＮＢＣ災害に限らず言えることですが、特にＮＢＣ災害時は、共通認識を構築することにより各隊の基本的な動きや考え方が分かり、各隊が連携しやすくなります。そのため、保有資機材や装備等の違いはありますが、消防庁から示された「ＮＢＣ災害時のマニュアル」を基本として、今回の消防救助シンポジウムでの情報を共有し、ＮＢＣ災害に対する認識を今後更に共有することが急務であると考えます。また、複雑・多様化、大規模化する災害に対応するため、救助技術が日々発展しているように、ＮＢＣ災害対応についても対応資機材や装備、車両の充実強化に加えて、今ある課題を一つ一つ解決し、日々発展していくことが望まれます。

現職

岡山市南消防署　特別救助隊長

職歴

平成１５年１０月	岡山市消防局採用		
	岡山市中消防署		
平成１８年　４月	同署	特別救助隊	隊員
平成２１年　４月	岡山市南消防署	特別救助隊	副隊長
平成２３年　４月	岡山市西消防署	特別高度救助隊	隊員
平成２６年　４月	現職		

ＱＲコード付リストバンドによる傷病者管理の提案と検証

岡山市消防局
消防士長　渡邉　敏規

1　はじめに

昨今、世界におけるテロ情勢は依然として厳しい状況です。特にイスラム過激派は独自のネットワークを形成しており、我が国においても国際テロの脅威と無縁ではありません。

こうした中、２０１９年ラグビーワールドカップ及び２０２０年東京オリンピック・パラリンピックが日本で開催されます。特にオリンピック・パラリンピックは世界中から多数の要人、選手団や観客等が集まり、国際的にも最高度の注目を集めて開催される行事です。このような大会が国際テロ組織や過激化した個人によるテロ攻撃の対象となる可能性は十分考えられます。

現在、ＮＢＣテロ災害が発生して多数の傷病者が発生した場合、多くの消防本部は無線、ホワイトボード、及びトリアージタグを使用して傷病者の管理を行っています。

しかし、数十人、数百人単位で傷病者が発生した場合、現在行っている活動で傷病者の確実な管理ができるのでしょうか。さらには、多言語、多文化の人々が集まる状況で起こった場合、言葉の通じない人々をどのように誘導し管理していけばよいのでしょうか。様々な問題が予測されます。

このように、消防力の劣勢が予測される中で確実に傷病者の管理を行うためには多数傷病者の情報集約が鍵となります。そこで、現状の消防力で多数傷病者の情報を確実に管理するためＱＲコード付リストバンドによる傷病者管理の提案と検証を行います。

2　トリアージタグのメリット・デメリットについて

（1）メリット

ア　共通認識

現在トリアージについては、トリアージタグを使用している消防本部がほとんどであり共通認識がなされている。

イ　シンプル

トリアージタグと筆記用具で対応が可能である。

（2）デメリット

ア　記入スペースの制限

各記入欄のスペースが限られているため、情報の追記や訂正が入らないことがある。

イ　雨、血液等による汚損

使用される現場環境は過酷な状況であり、トリアージタグが雨や血液で濡れて記入しにくくなることや、ちぎれて紛失することがある。

ウ　番号の重複

トリアージタグのナンバリングについては確立されたものがなく、大規模な災害になると様々な機関が同時に活動するため重複と混乱が予測される。

エ　故意の搬送区分変更

トリアージタグの色分けによる搬送順位の決定については、報道などにより知っている市民もいるため、故意にタグの色を変更して搬送順位を早めるものが現れることも予測される。

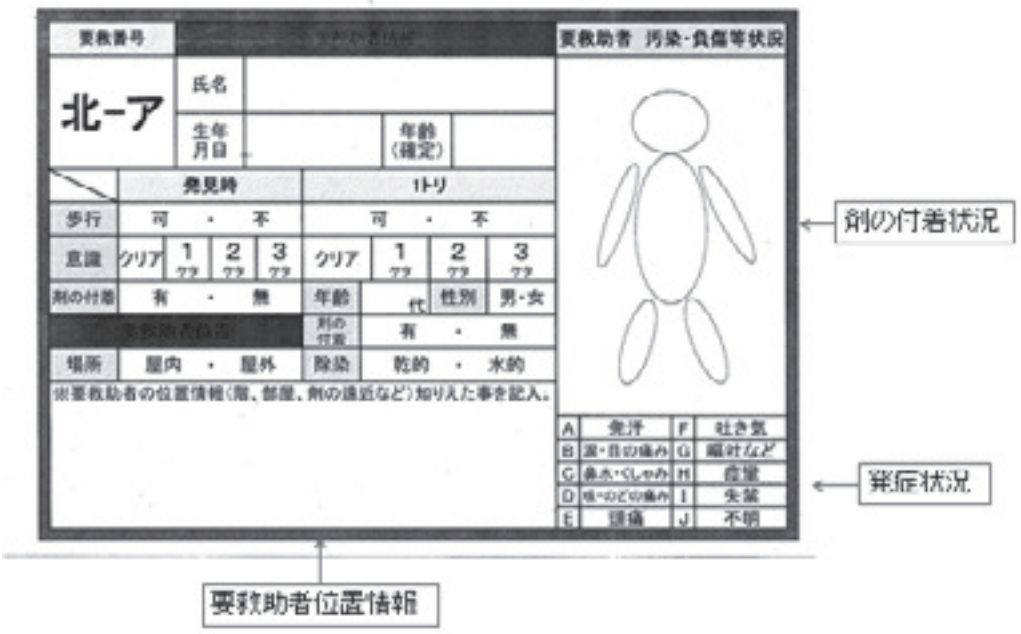
オ　ヒューマンエラー

混乱した現場において迅速に記載しなければならないため、搬送区分の間違え、誤記及び誤読などヒューマンエラーの起こる可能性が十分に考えられる。

3　岡山市の取組状況

現在、岡山市においては、ＮＢＣ災害が発生した場合、ホットゾーンの救出隊が傷病者に対して独自に作成したナンバリングカードを取付けて、人数の把握及び管理を実施している。このナンバリングカードには、トリアージタグに記載するのに必要な情報とトリアージタグに記載できない情報（要救助者の位置、剤の付着状況、除染方法）をホットゾーンの救出隊員、一次トリアージ隊員がそれぞれ記入しておき、二次トリアージ隊に引渡す。

この方法は傷病者の人数把握には有効だが、トリアージタグへの転記に時間を要することや情報収集の重複が発生し、指揮本部への情報伝達が遅れ、結果搬送が遅れてしまうことがあり、確立するまでに至っていないのが現状である。（図１参照）



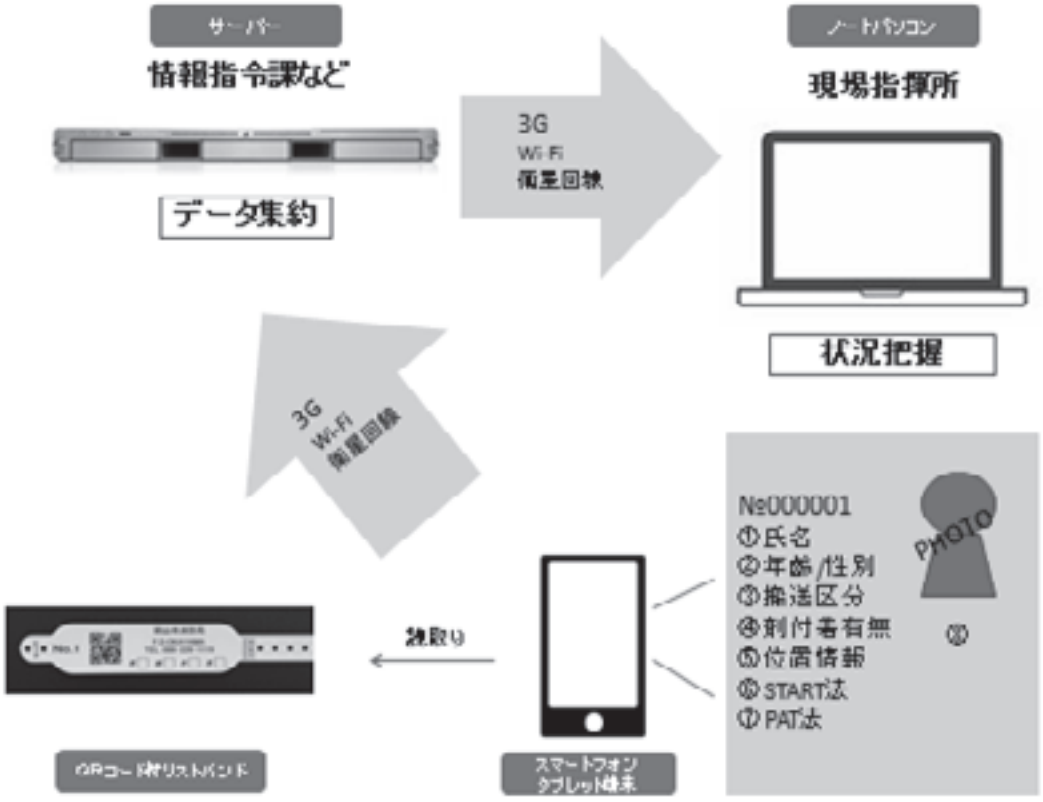
（図１）　ナンバリングカード

4　ＱＲコード付リストバンドによる傷病者管理の概要

ＱＲコード付リストバンド（写真１参照）は、病院やイベントなどで使用されているビニール製の使い捨てバンドにＱＲコードを印字したもので、トリアージタグの代わりに傷病者に取付ける。

スマートフォンやタブレット端末でリストバンドのＱＲコードを読み取り、スマートフォンに表示されたフォーマット（傷病者の①氏名、②年齢・性別、③搬送区分、④剤付着有無、⑤位置情報、⑥ＳＴＡＲＴ法、⑦ＰＡＴ法、⑧顔写真など）に情報を入力する。入力した情報は即座にサーバーへ集約され、現場指揮所はサーバーと接続されたノートパソコンですべての情報管理を行う電子トリアージシステムである。（図２参照）

（写真１）ＱＲコード付リストバンド（案）



（図２）ＱＲコード付リストバンドによる傷病者管理の概要

５　ＱＲコードについて

（１）ＱＲコードの特徴

ア　大容量データの収納

従来のバーコードが　２０桁程度の情報量しか扱うことができなかったのに対し、ＱＲコードは、その数十倍から数百倍の情報量を扱う事ができる。

イ　小スペースへの印字

ＱＲコードは、縦・横両方向でデータを表現しているため、バーコードと同じ情報量であれば、１０分の１程度の大きさで表現できる。

ウ　汚れ、破損に強い

ＱＲコードは、コードの一部に汚れや破損があってもデータの復元が可能な「誤り訂正機能」をもっており、最大約３０％が破損した場合でも読み取りが可能。

エ　多方向から読み取り可能

ＱＲコードは、３６０°どの方向からでも、コードの中の３ヶ所の切り出しシンボルにより、背景模様の影響を受けない安定した高速読み取りが可能。

（２）ＩＣタグ・ＱＲコード・バーコードの比較図

	ICタグ	QRコード	バーコード
読取方法	電　波	光学式	光学式
コスト	高　価 （1枚＝1000～2000円）	安　価 （数円）	安　価 （数円）
情報量	大容量 （8KB以上）	中容量 （7KB）	小容量 （20～30B）
環境耐性	弱	中	強
追加 書換え	可　能	不　可	不　可

（３）ＱＲコード付リストバンドの使用で期待できる４つの効果（４Ｓ）

ア　Simple

タブレットで読み取り、表示されたフォーマットに従って入力するため、誰にでも**簡単**に操作できる。また、ＳＴＡＲＴ法やＰＡＴ法は入力すると自動で搬送区分の判定が行われるので、ヒューマンエラーが起きにくい。

イ　Speedy

簡単に多数の傷病者に対して取付けることが可能であり、端末により入力された情報は即座にサーバーに集約される。現場指揮所は、タイムリーに傷病者の管理を行うことができるため、情報集約の手間が省け、病院選定などの他の作業に時間を使うことができる。結果、現場収束までの**時間を短縮**することができる。

ウ　Safety

リストバンドの素材は水分に強く、容易に取外すことができないためトリアージタグのような汚損や紛失が起こる可能性は低い。また、サーバー上にデータを蓄積させるので、タグの紛失によって情報が失われることがないので**安全で確実**に傷病者を管理できる。

エ　Scalability

デジタル管理であるため今後様々な**拡張性**を持たせることが可能となる。例えば救急業務のＩＣＴ化に組み込むことで、災害現場から医療機関まで一貫した情報共有が可能となる。また、ＧＰＳを使用することで傷病者の位置情報の取得など、今後様々な可能性が期待できる。

6　検証訓練

（1）検証訓練に至るまでの経緯

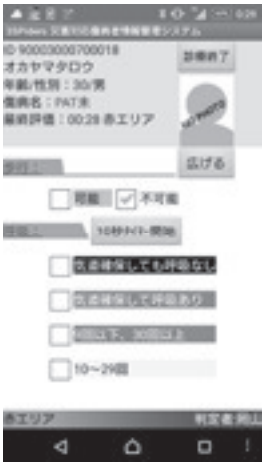
電子トリアージタグについて調べていると、㈱東京エレクトロニックシステムズが災害拠点病院内で使用するために、３SPidersという災害対応情報管理システムを開発していることを知った。今回考案したシステムに非常に近かったため、同社の協力を得て、３SPidersを使用しての検証訓練を行った。

（2）３SPiders について

３SPiders（図３参照）は，SuicaやICOCAのようなＩＣカードをトリアージタグの代わりに傷病者に取付け、スマートフォンで情報を読取り、データを入力する。（図４参照）入力されたデータはサーバーに集約され、情報の一覧をノートパソコンで閲覧、管理（図５参照）できるという電子トリアージシステムである。

（図３）

①　ＰＣ本体
②　スマートフォン
③　傷病者用ICタグ



（図４）スマートフォン入力画面

（図５）傷病者情報一覧画面

（３）訓練１

ア　スポーツ競技中に爆発によって傷病者１００名が発生したと想定しＳＴＡＲＴ法を実施。

イ　歩行可能な軽傷群（緑タグ）は別場所に移動してトリアージを実施すると仮定する。トリアージポストに搬送されてきた傷病者３０名（図６参照）に対し、トリアージを実施。

（図６）

黄	15人
赤	10人
黒	5人

ウ　２名１組の計２チームで負傷者３０名のトリアージを行い、現場指揮所にトリアージ情報（氏名、年齢、搬送区分）が集約されるまでの時間を計測し、トリアージタグと電子トリアージタグを使用した場合で比較した。

トリアージタグ訓練風景

電子トリアージタグ訓練風景

エ　結果

（ア）処理速度はトリアージタグに比べ電子トリアージタグが若干早かった程度で大きな差はなかった。

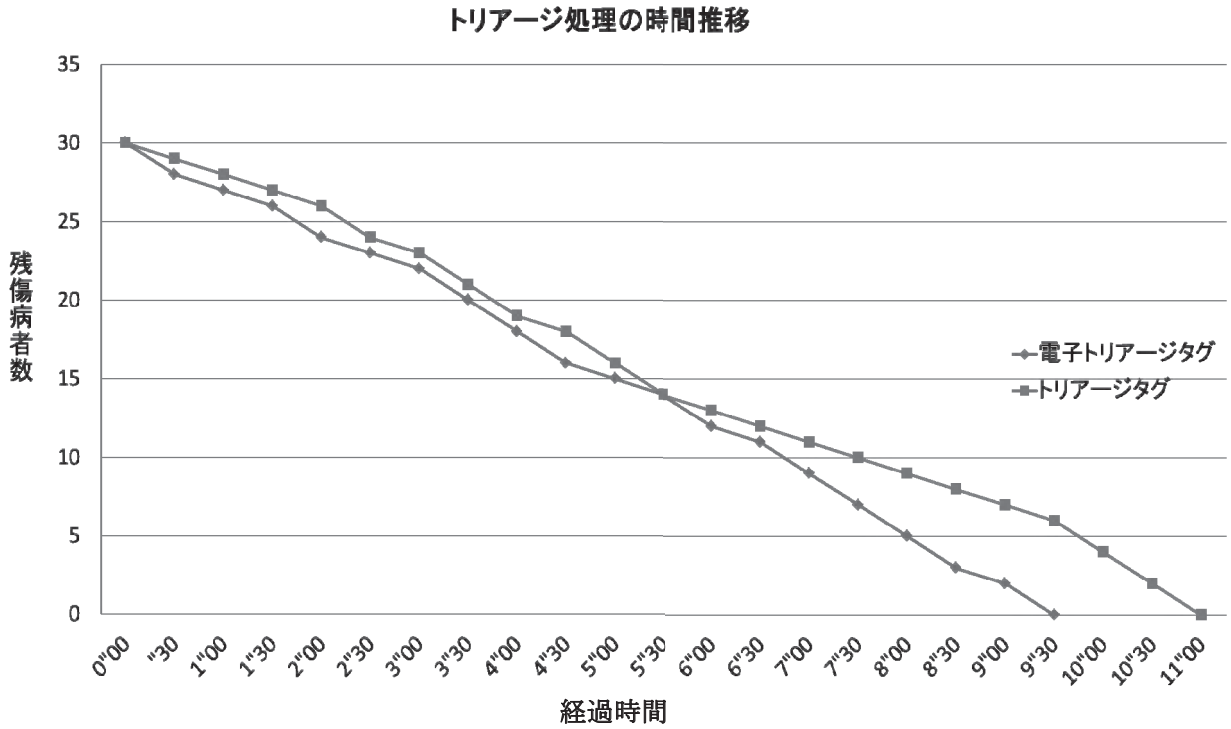
（イ）活動隊が増えると無線通信の輻輳が発生し、トリアージタグは現場指揮所への情報伝達が困難となることが予測された。

（ウ）電子トリアージタグは搬送区分判定にミスがなかったのに対し、トリアージタグは精通した隊員であってもヒューマンエラーによるミスが発生した。

（エ）現場指揮所では、トリアージタグの場合、無線の情報を集約することに手いっぱいであったが、電子トリアージタグの場合、集約の作業が一切なく、他の情報収集を行える余裕が生まれたことが大きかった。

（オ）電子トリアージタグは、入力された情報に関してはすべてサーバーに集約されるため、確実に傷病者管理を行える手応えを感じた。

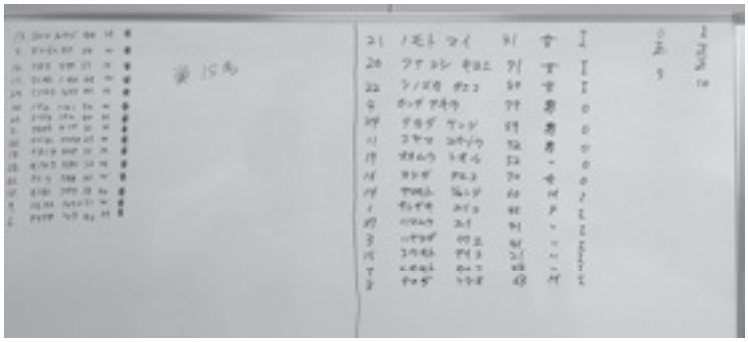
（カ）両方法ともに歩行可能な傷病者を一か所に集めることが難しかった。



（4）訓練２

ア　現場指揮所において一次トリアージされた傷病者３０人分のトリアージタグに記載された情報をホワイトボードに集約し、搬送区分ごとの人数を把握する。

訓練風景



ホワイトボード状況

イ　結果

（ア）集約された情報（氏名、年齢、性別、搬送区分）から、搬送区分ごとの人数把握が終了するまでの時間は５分４５秒であった。

（イ）スペースに限りがあるため、情報の追記や訂正がしづらい。

（ウ）ホワイトボードに記載された情報は、記載場所でしか共有できないため、他のホワイトボード（二次トリアージポストなど）との情報の重複や差異が発生する可能性が高い。

（エ）情報の並び替えや入替えが困難。

（オ）傷病者が増えるほど人員の確保が必要となる。

（5）考察

トリアージタグと電子トリアージタグでは、トリアージ実施のスピードに大きな差はみられなかったが、電子トリアージタグはトリアージ完了と同時にデータがサーバーに集約されるため、傷病者の管理という点においてとても優れていた。さらに、傷病者の人数が多くなるほど、より電子トリアージタグの高い効果が期待できる。

また、電子トリアージタグは入力された情報が洩れなく集約されるのに対し、トリアージタグの情報は、ホワイトボードなどに転記する際、情報の洩れが発生する可能性が高い。そして、その後のデータ管理や共有という点においても電子トリアージタグに高い効果が期待できる。

しかし、電子トリアージタグの情報はサーバーで管理されるので、コンピューターの不具合を想定したバックアップ体制は必要不可欠である。

そして、どちらの方法においても、確実なトリアージを行うには効率的な避難誘導がセットにならなければならないと再認識した。

7　傷病者の誘導管理について

多数傷病者の発生した災害において、確実なトリアージを行うには、事前の避難誘導及び集合管理が重要となるため、これらについて考察する。

現在、当局では音声と文字による避難誘導及び集合管理を行っている。しかし、音声と文字のみでは、子どもや日本語の分からない外国人には通じないため、誰にでも分かり易くしなければならない。そのためには、ユニバーサルデザイン（誰にでもわかりやすいデザイン）の理念に基づいた避難誘導及び集合管理が必要ではないかと考える。

8　今後の課題と取組

（1）検証訓練の実施

今後も継続的に検証を続けていくことで、電子トリアージタグの導入に向けて働きかけを行っていく。また、今回使用したシステムは災害拠点病院用に開発されたものであるため、災害現場で使用できるシステム（図7参照）を考案していく必要がある。

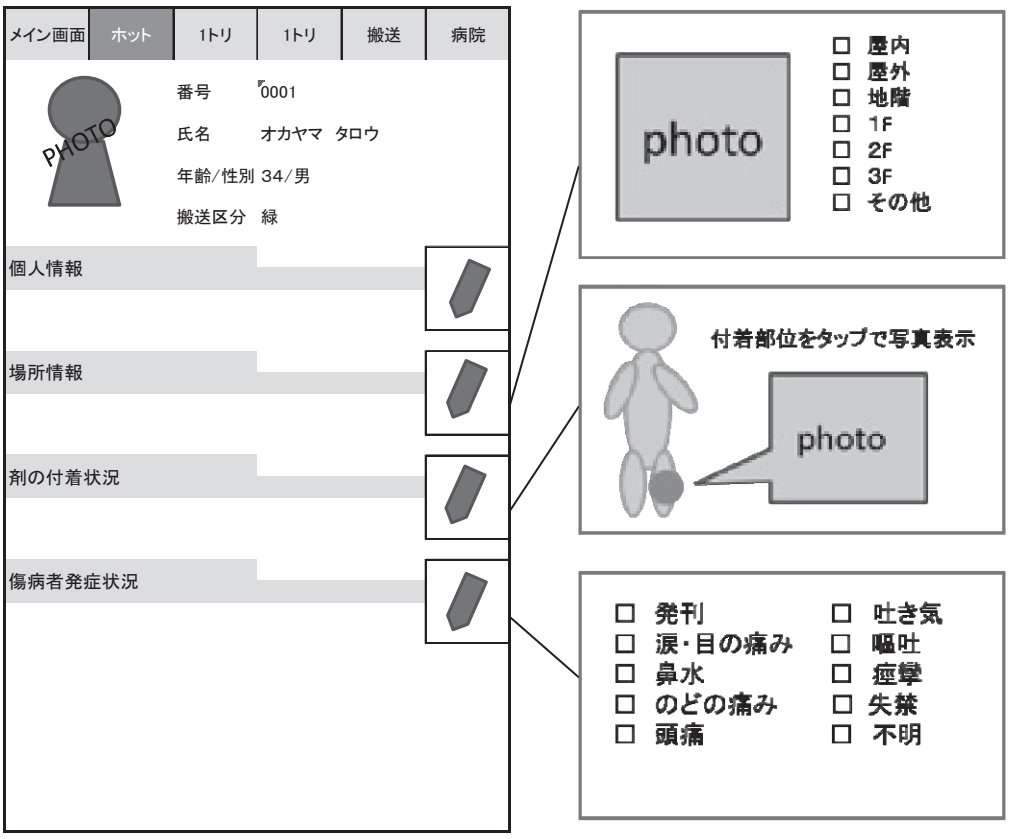


図7　ホットゾーン隊入力画面（案）

（２）ユニバーサルデザインに基づいた災害対応ピクトグラムの共同考案

災害時における避難者の誘導管理の重要性を感じたことから、川崎医療福祉大学、医療福祉デザイン学科青木教授協力のもと、多数傷病者発生時の避難誘導や集合管理に使用するピクトグラムの共同考案を進めている。ピクトグラムは１９６４年東京オリンピックで外国人に対しても分かり易いようにトイレマークや競技のイラスト（図８参照）を用いたことが始まりで、その後世界に広まったという背景がある。

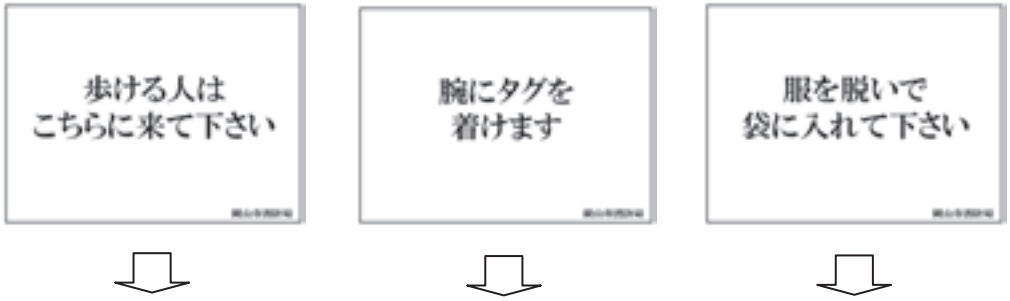
２０２０年東京オリンピックにおいては、災害時要支援者に対して災害対応ピクトグラムを使用し、日本らしいきめ細やかな災害対応を世界に向け発信していく。

（図８）１９６４年東京オリンピックで使われたピクトグラム

トイレ

陸上競技

ア　現在当局で使用している標識



イ　共同開発中の標識

（※現在共同開発中　H28年11月頃完成予定

ウ　誘導標識の素材、形状

以下の項目を盛り込んだ標識を共同開発中

（ア）折りたたんで持ち運びが可能

（イ）見えやすく持ちやすい大きさ

（ウ）視覚に訴えかける配色

（3）統一化の必要性

電子トリアージタグのメリットを最大限活用するには、一貫して情報を共有できるように消防本部、医療機関が同様のシステムを導入する必要がある。実現には市町村単位ではなく都道府県単位での取組みが必要となる。

また、全国的に救急業務をはじめ様々な業務のＩＣＴ化が進んでいる。これらと関連性を持たせることも重要になる。さらに、広域災害救急医療情報システム（ＥＭＩＳ）との接続ができれば安定したネットワーク体制の構築に繋がる。

（4）導入に向けて

トリアージタグは一目でわかる「色」で識別し世界共通の認識として広く浸透している。電子トリアージ（ＱＲコード付リストバンド）ではスマートフォンやタブレット端末を持っていて、なおかつＱＲコードを読込まないと識別（治療群）がわからないというデメリットもあるため、一目で認識できるような工夫が必要である。

また、ＱＲコード付リストバンドの普及には時間がかかることが予測されるため、まずは現行のトリアージタグにＱＲコードシールを張付けて、一目でわかる「色」での識別とＱＲコードによる情報集約をするというやり方を検討する必要がある。

9　おわりに

今回、ＱＲコードで傷病者を管理するという発想から広がって、災害について多方面から考察していくことができ、大規模災害発生時の傷病者の管理について様々な課題が見えてきました。多数傷病者を管理するには、トリアージだけではなく、避難誘導及び集合管理は不可欠であり、複合的に対応していく必要があります。また、将来的に多数傷病者の管理を電子的に行うことが必要になると考えます。

災害は急速なスピードで多種多様化しており、災害に対応する我々消防機関への期待はますます高まっています。テロ災害や自然災害などの大規模な災害に対しては、ＢＣＰ（事業継続計画）などによる事前の準備と柔軟な対応が必要です。そして、災害に対応する消防、警察などの各機関がばらばらに対策を講じるのではなく、国をはじめ、自治体、医療機関、企業、大学などを含めた産学官が互いに協力し合い、複合的に対策を講じてオールジャパンの危機管理体制を構築していかなければなりません。

すべては一人でも多くの人の命を救うために。

■　協力・助言

東京エレクトロニックシステムズ株式会社
新規事業推進グループ
部長　大園　建　　氏
主査　田中　秀樹　氏

川崎医療福祉大学
医療福祉マネジメント学部医療福祉デザイン学科
教授　青木　陸祐　氏
講師　岩藤　百香　氏

岡山医療センターＤＭＡＴ隊
医師　　秋山　一郎　氏
業務調整員　明星　正人　氏

デンソーウェーブ株式会社　広島営業所

株式会社サトー　広島支店　岡山営業所

現職
　岡山市北消防署　特別高度救助隊
職歴
　平成１７年　４月　岡山市消防局採用
　平成１７年１０月　岡山市南消防署
　平成１９年　４月　岡山市中消防署　特別救助隊
　平成２３年　４月　岡山市西消防署　特別高度救助隊
　平成２８年　４月　現職

化学防護服専用安全帯の作製について

松山市消防局　中央消防署
消防司令補　　乗松　敏泰

1　はじめに

松山市では、平成１８年４月に中核市として全国に先駆け、高度救助隊を発隊させ、平成２８年の４月で１０年という節目を迎えました。発隊からこれまでの間、当市消防局内において指導的な立場としての役割を果たすとともに、先進的な知識や救助技術の普及に取組んでまいりました。

昨年度は、これまで蓄積してきた知識や技術を愛媛県内全域へ積極的に提供するため、愛媛県消防広域相互応援協定による県内応援体制の見直しを行いました。また、愛媛県消防防災航空隊との協定に基づき、県内全域にわたり航空機を活用した迅速な特殊災害時派遣体制の整備を行うなど、愛媛県代表消防本部として、日々県内の災害対応能力向上に努めております。

2　化学防護服専用安全帯作製の経緯

当局におきましては、これまで消防大学校ＮＢＣコース入校や、先進的な取組を行っている消防本部の視察・研修などを行い、特殊災害に対する知識・技術の集積を図るとともに、県内関係機関との合同訓練を実施するなど、特殊災害に対する活動能力の向上に努めてまいりました。ところが、訓練を含め、これまで実施したいずれの活動事案においても、建物既設の階段など（以下「既存施設等」という。）を使用するほかは平面的な活動にとどまっていました。

そのような状況の下、平成２３年に発生した東日本大震災を目の当たりにし、「想定外はない。」という教訓を得ました。重ねて、平成２５年度 消防・救助技術の高度化検討会報告書の中で「原因物質が推定されるまでのＢＣ災害活動は、レベルＡ防護措置で対応すること。」と示されたことから、「レベルＡ防護措置（以下「レベルＡ化学防護服」という。）が要求される現場においても、既存施設等に頼らず、当局内で配備している救助装備のみを使用した、低所救助などの立体的な救出手法が必要になる。」という事が今回の取組の原点となりました。

高低差のある特殊環境下において既存施設等を使用せず、レベルＡ化学防護服を着装した活動隊員が、安全・確実・迅速に立体的な活動を実現するためにはどうすべきか考察した結果、「化学防護服専用安全帯の作製」という結論にたどり着きました。

作製にあたり、まず、当局内で配備している資器材を使用し、レベルＡ化学防護服を着装した隊員を安定して吊上げる方法について考察しました。その主な方法は以下のとおりです。

（１）柱上安全帯

労働安全衛生法に基づく厚生労働省告示「安全帯の規格」（以下「国内規格」という。）

に基づいた製品であり、墜落等の危険がある場所での使用を想定しているため、使用について全く問題はありませんが、レベルＡ化学防護服を着装した隊員が何らかの理由により脱力した場合、頭部と足部が反転することで、抜け落ちるなどの危険が発生します。

柱上安全帯を着装した場合

（2）シットハーネス

シットハーネスおよび、ワークポジショニングベルトに関するヨーロッパ規格（ＣＥ ＥＮ ８１３、３５８）に基づいた製品ですが、レベルＡ化学防護服着装時では、空気呼吸器が干渉することで正しい着装が行えず､反転や抜け落ちの危険があります。また、平面活動時にずり落ちることで、活動障害となります。

シットハーネスを着装した場合

（3）救助用縛帯

国内規格に準じていますが、正しい着装が行えず、現場で使用できる状況ではありませんでした。

救助用縛帯を着装した場合

（4）スリング

長さの異なるスリングを数本使用することで、安定した吊上げが行えましたが、着装に要領を必要とすることや､化学防護服とスリングとの接地面が少ないことにより、防護服の服地を破損させる可能性があります。しかし、吊上げたときの安定性は良好でしたので、この形を作製の基本としました。

スリングを使用した場合

化学防護服専用安全帯の作製を実現するために、国内安全帯メーカー（以下「Ａ社」という。）に対し開発協力の依頼を行ったところ、作製の目的をご理解くださり、当局において打合せの機会を設けることができました。打合せの場において、実際にスリングを使用した基本の形を見ていただくとともに、隊員からの要望や意見交換を行うことで、より具体的なイメージを共有することができました。また、作製していただいた試作品は、私たちの意向を十分に反映したものとなりました。

3　化学防護服専用安全帯の概要

化学防護服専用安全帯に使用している部品や材料は、すでに販売されている製品に使われているものを使用し、全体の形はハーネス型安全帯としました。吊上げ用のＤ環は腰部前面に配置し、着脱時の利便性を向上させるため、肩・腰・大腿部の左右それぞれに脱着式バックルを取付けました。また、専用安全帯は、レベルＡ化学防護服の外側に着装する形状であることから、防護服内で着装している空気呼吸器に負担をかけないよう、専用安全帯の腰部背面には大型パッドを取付け、空気呼吸器を包み込むような形にしました。そうすることで、吊上げ時の姿勢を安定させることができます。

化学防護服専用安全帯前面

専用安全帯着装状況背面

化学防護服専用安全帯背面

専用安全帯着装状況前面

また、化学防護服専用安全帯を使用するにあたり、レベルＡ化学防護服に求められる性能を阻害すると考えられる、主な２つの要因について考察しました。詳細は以下のとおりです。

（１）陽圧の保持について

化学防護服に関する日本工業規格ＪＩＳ Ｔ ８１１５（５．１７化学防護服内圧力）によると、自給式呼吸器内装形気密服（タイプ１ａ 本文書内ではレベルＡ化学防護服と表記）の服内圧力は１．０ｋＰａ を超えてはならないとされています。このことについて、レベルＡ化学防護服に化学防護服専用安全帯を着装して使用した場合に、専用安全帯が服内の空気移動を完全に遮断する可能性は少なく、排気装置により服内圧力は適正に保たれると考えます。また、化学防護服取扱いメーカー担当者からも、同様の見解をいただいております。

（２）摩擦による損傷について

摩擦については、同規格内、化学防護服材料の性能要求事項（６．１４摩耗強さ）において定められていますが、当局において試験を行う手段は持ち合わせておりませんので、数値による損傷データを提示することはできません。しかし、訓練使用によるレベルＡ化学防護服の損傷は認められないこと、また、訓練に際し国内外の化学防護服取扱いメーカー担当者に、直接使用状況を確認していただいたところ、使用にあたり問題はないとの見解をいただいております。

以上のことから、レベルＡ化学防護服の上に化学防護服専用安全帯を着装し使用することで、化学防護服に求められる性能を大きく阻害することはないと考えます。

４　化学防護服専用安全帯の効果

現状では、訓練のみでの使用にとどまりますが、第４５回全国消防救助技術大会における「技術訓練」で披露したとおり、ロープを使用した高所から低所への進入や、高所作業時における確保ロープの設定が可能となります。また、進入時に作業姿勢を行うことで、検知活動などを行うこともできます。そのほか、活動時に使用する資器材の携行、隊員救助を行う場合の持ち手として使用することも可能です。

ロープ使用した低所進入

確保ロープ設定

資器材携行

隊員救助

このように、化学防護服専用安全帯を使用することで、レベルＡ化学防護服を着装した状況下における活動の選択肢が大きく広がるとともに、通常時における救助活動と近い活動性を保つことで、活動隊員の能力を十分に発揮する手助けになると考えます。結果として、特殊災害活動時における安全・確実・迅速性の向上に繋がると結論付けます。

5　課題

現在考えられる課題としては、化学物質の影響を受ける環境下で使用するには、耐薬性能を持った素材を使用することや、化学物質に曝露した化学防護服専用安全帯の繰り返し使用に対する安全基準が不明瞭となってしまう可能性があることです。

また、作製している化学防護服専用安全帯は、平成２８年１０月現在、国内規格に適合される状態まで至っておりません。理由としては、国内規格第７条に定められる耐衝撃性を試験する方法がないためです。しかし、同規格第９条では、特殊な構造の安全帯として、規格条項に適合するものと同等以上の性能または効果を有するものについて、適用除外認定制度を設けています。当局が提案した化学防護服専用安全帯についても、その性能等が適用除外に認定される可能性があると考えます。しかしながら、国内規格に適合することは容易ではないため、メーカーの自主検査による「化学防護服専用縛帯」として取扱うことも視野に入れながら、現在、Ａ社と協議しているところです。

6　おわりに

現状の化学防護服専用安全帯では、国内規格適合品としての現場使用については課題が残りますが、化学防護服専用安全帯（縛帯）を使用することで今まで困難であった活動が可能となり、多様化する災害救助活動現場において、有効に活用することができると大いに期待しております。

当局では、今後も化学防護服専用安全帯（縛帯）の作製を継続するなど、特殊災害をはじめ各種災害に対し、先人達の築いた消防伝統文化を引継ぐとともに、前進的な取組を行い、災害対応能力の涵養に努めてまいりたいと考えております。

現職

松山市消防局　中央消防署　高度救助隊

職歴

平成１６年　４月　　松山市消防局採用
平成１７年　４月　　東消防署特別救助隊
平成２０年　４月　　中央消防署高度救助隊

北九州市消防局におけるＮＢＣ災害対応について

北九州市消防局
消防士長　大塚　茂幸

1　はじめに

北九州市は、九州最北端に位置し、関門海峡を挟んで本州と九州を結ぶ海陸交通の玄関口です。東は周防灘（すおうなだ）、北は響灘（ひびきなだ）に面し、その広さは、東西３２．５㎞、南北３３．５㎞、面積４８９．６㎢で福岡県域の約１０％を占めています。

市街地は、北部沿岸に位置する工業・港湾地域と、背後の急峻な山塊に挟まれており、近年は、南部と西部の市街化が進んでいます。

また、本市は、昭和３８年に当時の門司市、小倉市、若松市、八幡市、戸畑市の５市が合併して誕生した九州で最初の「政令指定都市」であり、日本四大工業地帯（地域）の一つとして日本の近代化を支えてきました。

その影響もあり、新日鉄住金化学株式会社や三菱化学株式会社などを代表とする化学工業が発達しており、それに伴い化学薬品等を取り扱う企業も多数集積しています。そのため、他都市に比べて、ＮＢＣ災害の中でも、特にＣ災害の発生する可能性が高い都市といえます。

さらに、近年、世界的に頻発しているテロ災害の状況や地震等の自然現象に起因する災害の発生状況から、本市においても、より重大なＮＢＣ災害の発生が危惧されています。

【九州、中国、四国地方及び北九州市の位置】

2　北九州市のＮＢＣ災害概要

はじめに、本市における過去５年間（平成２３年８月から平成２８年７月）のＮＢＣ災害の出動件数及び活動事案を紹介します。

本市のＮＢＣ災害の出動件数は、５年間の合計で５０件でした。そのうちの大半が、出動途上に引揚げの指示があったものや特に活動を必要としなかった事案ですが、主な活動事案を次の表にまとめました。

【 主 な 活 動 事 案 】

Ｎｏ	発生日時	災害種別	発生場所	災 害 概 要 及 び 活 動 内 容
1	H23.9.27	救助	若松区	工場で作業中に硫化水素が配管から噴出し、作業員１名が負傷したもの。乾的除染及び水的除染を実施した。
2	H25.12.9	警戒	八幡西区	５０００トンのタンクから濃硫酸が漏洩したもの。タンク周辺の検知活動を実施した。
3	H27.3.20	警戒	小倉北区	トラックの積載物から過酸化水素が漏洩したもの。吸着及び放水により除染を実施した。
4	H27.9.1	火災	若松区	アルミ二ウムが爆発したもの。熱画像直視装置による温度測定及びアルミニウム火災における情報提供を実施した。

上表のように、本市では、これまで大規模なＮＢＣ災害事案は発生していません。このことから、本市も他都市と同様に、実災害での経験が不足していることは否定できず、また、「地下鉄サリン事件」等の大規模災害の記憶が徐々に薄れていくことで、現場で活動する隊員の危機意識の低下が予想されます。

すべての災害にいえることですが、私達消防機関ができることは、過去の災害を教訓とし、また、各種災害を想定して、訓練及び研修等を重ねることで、少しでも経験不足を補い、災害に対し準備を怠らないことであると考えます。

【 地下鉄サリン事件の様子 】

3　ＮＢＣ災害での対応体制

（1）化学救助隊（特別高度化学救助隊）の歴史

本市では、平成７年３月の「地下鉄サリン事件」を契機として、ＮＢＣ災害における体制強化を図る目的で、平成１０年４月に九州初となるＮＢＣ災害に特化した対応部隊、「化学救助隊」を小倉北消防署井堀出張所に発足させ、今日まで計画的に総合訓練や専門研修を実施してきました。

また、大規模、複雑多様化の傾向にある災害に対し、迅速かつ的確に対処するため、「特別高度救助隊」・「特別高度化学救助隊」・「高度救急隊」から構成される、「ハイパーレスキュー・北九州」を発隊しました。その際、「化学救助隊」は、「特別高度化学救助隊」と名称が変更されました。

【「ハイパーレスキュー・北九州」各隊の隊表示章】

【特別高度救助隊】

【特別高度化学救助隊】

【高度救急隊】

平成２１年度には、本市独自の「ＮＢＣ災害活動マニュアル」の策定、平成２２年度には総務省消防庁から「特殊災害対応車」及び「特別高度工作車」の無償貸与があり、その他特殊災害対応資器材等の更新整備や、ＮＢＣ災害における体制づくりの充実、強化に努めています。

（２）出動体制について

本市でＮＢＣ災害が発生した際には、「災害等出動計画」に基づき、当初から２１隊で対応します。

指揮活動に従事する隊は、方面指揮隊１隊、災害発生行政区の指揮隊１隊の計２隊です。

ホットゾーンでの活動に従事する隊は、市内全域で出動計画による指定がされており、特別高度化学救助隊、東部方面特別高度救助隊、西部方面特別高度救助隊及び特別救助隊の計４隊です。特別高度救助隊は、発足当初市内で１隊のみでしたが、平成２７年４月から、東西方面に各１隊の市内２隊体制をとっています。特別高度化学救助隊は、ホットゾーンにおいて各救助隊と連携し、主に検知活動及び漏洩防止活動等に従事します。

また、本市は除染体制を充実、強化させる目的で、事前に指定している除染隊４隊に加え、除染補助隊を各行政区に１隊指定しており、除染隊の補助活動を実施します。

その他、直近の警防小隊が４隊、救急隊６隊（高度救急隊を含む）が出動します。

（3）化学災害ファーストカード

ＮＢＣ災害の中でも、特に化学災害（Ｃ災害）に対応するため、平成２２年４月に、福岡県内で流通している主な化学物質の情報をもとに、消防隊が活動初期の段階で必要とする物質の情報、活動上の装備及び傷病者への対応等を取りまとめた「化学災害ファーストカード」を北九州市独自で作成し、各種災害に有効活用しています。

【化学災害ファーストカード】

別添1

化学災害ファーストカード　北九州市消防局化学救助隊　カード№ 3

物質名	クロロピクリン	別名	クロロピクリン、トリクロロニトロメタン、塩化ピクリン、トリクロルニトロメタン、クロルピクリン（農薬）	化学式	CCl_3NO_2
外国名	Chloropicrin	物質分類	劇物	常温状態	液体（無色）
CAS登録番号	76-06-2	貯蔵形態	屋内貯蔵	容器	ガラス瓶・鋼製ドラム
引火点	—	発火点	—	融点	−64℃
沸点	112℃
用途	1.薫蒸 2.土壌殺菌剤 3.殺虫剤 4.種籾の殺菌 5.有機合成原 6.動物ロケ消滅剤
性状	1.無色又は微黄色の液体 2.催涙性があり、強い粘膜刺激性がある。

特記事項

危険性概要	毒性、刺激刺激性がある。揮発して有毒　腐食性有　鼻を感じにくい　反応性が高い	加熱・燃焼による生成ガス	加熱すると有毒ガス（ホスゲン、塩素）が発生
接触・混触危険性	分化し、有毒ガスとなる。加熱、摩擦、衝撃により爆発する。酸化剤、金属と接触すると爆発する。		
蒸気比重（空気＝1）	5.7（空気より重い）	液比重（水＝1）	1.7（水より重い）
酸・アルカリ状態	—	水溶性	わずかに溶ける	爆発限界	上限 — %	下限 — %
毒性の濃度による人体への影響	許容濃度 0.1ppm 0.7mg/m³　危険濃度 1mg/m³　STEL許容濃度 0.3ppm 2mg/m³　致命濃度 2g/m³
消防隊装備	Aスーツもしくは Bスーツ	ガスの検知	塩素ガスモニタ　検知管（塩素、ホスゲン等）
漏洩・飛散時の対応	少量の場合　布でふきとるかそのまま風にふかして蒸発させる。　多量の場合　下水等に流れないよう、土のう、消石灰又は活性炭を散布して覆う。安全関係者へ連絡、災害への変化注意。
火災時の消火要領	周辺人員では、①容器を安全な場所へ移動する。②移動不可能な場合は、遠ヘい物の活用等容器の破裂に対する防護対策を講じ、注水し容器を冷却する。③周辺火災の消火に努める。
除染要領	石灰・ふき(0.5%次亜塩素酸ナトリウム可)除染　※器具除染は0.5%次亜塩素酸ナトリウムで実施

負傷者対応

吸入した場合	症状　せきや鼻汁が出る。	応急処置　新鮮な空気の場所へ移し、衣服をゆるめ、毛布等でくるみ保温する。
皮膚に触れた場合	症状　ただれる。	応急処置　汚染された衣服や靴を脱がせ、流水で十分に洗い流す。速やかに医師の診断を受ける。
眼に入った場合	症状　刺激激しい痛み、視力障害。	応急処置　直ちに多量の水で15分以上洗い流し、医師の診断を受ける。
備考	消防法第6条の2：貯蔵等の届出対象物質

（4）ＮＢＣアドバイザー

平成２０年１月には、ＮＢＣ災害に関する知識を有した企業や大学の専門家と「ＮＢＣ災害対策に関する協力等の協定」を締結しました。

この協定に基づき、災害現場へ各種専門家の派遣依頼が可能となりました。

協定内容は、次のとおりです。

ア　現場活動に関する助言

イ　警戒区域の設定、解除及び市民広報に関する支援

ウ　現場への専門家の派遣

エ　化学物質の拡散についての影響評価及び機材の貸与

オ　その他、文献等に基づいた起因物質に関する情報提供

また、平常時においては関係職員への研修及び訓練時における専門家としての助言となっています。

【訓練参加中のＮＢＣアドバイザー：手前３名】

４　ＮＢＣ災害に関連した訓練及び研修の体制

（１）特殊災害対応総合訓練

平成１０年度から、実災害に即した活動技術の向上、知識の習得及び関係機関との連携強化を目的に、「特殊災害対応総合訓練」を実施しています。平成２７年度は、北九州市消防局、福岡県警察、Ｄ－ＭＡＴ、ＮＢＣアドバイザーが参加し、大規模な総合訓練を実施しました。

【訓練終了後のＮＢＣアドバイザーのコメント】

① 一次トリアージ所において、繰り返しの不安軽減や呼びかけが不足しており、傷病者がパニックに陥って逃散する可能性があった。周囲への原因物質の拡散（二次災害）防止の観点からも継続した声掛けは必須事項である。また、トリアージ・タッグの記入・装着、複数人による傷病者の容態監視や除染の手順等は、繰り返し説明しなければならない。

② 要救助者が、薬液や気化したガスなどで被液、薬傷を負っているにも関わらず、放置されていた。薬傷、熱傷については、水的除染開始までに時間を要したり、除染自体が十分に行われないことが原因で、症状を悪化させる可能性がある。

③ 目測で良いので、災害点となった室内の縦、横、高さの情報を報告する必要がある。部屋の容積（気積）が把握できれば原因物質特定後、空気中の原因物質濃度をある程度推定することが可能である。

【 特殊災害対応総合訓練 】

（２）特殊災害対応基本訓練

上記（１）とは別に、特別高度化学救助隊が主体となり各隊の教育を行う、「特殊災害対応基本訓練」を平成２７年度から実施しています。

これは、①先着隊の活動、②救助救出活動、③除染活動、の各種ＮＢＣ対応活動の中から１つを選定し、基本的な訓練を実施するもので、平成２８年度は、「①先着隊の活動」が選定され、警防小隊が保有している資器材のみで関係者や傷病者への対応を行う訓練を実施しました。

（３）特殊災害対応研修

本研修は、年に１回、ＮＢＣ関連を専門とする外部講師、もしくは消防大学校等で特殊災害に関する専門的な教育（緊急消防援助隊教育科・ＮＢＣコース等）を受講した職員からの研修を実施しています。

（４）特別高度化学救助隊新規隊員訓練研修

平成２８年６月には、「特別高度化学救助隊新規隊員訓練研修実施要領」を策定し、新規に配属された隊員向けに行う研修のマニュアル化を行いました。

これは、特別高度化学救助隊へ新規に配属された隊員に、毒劇物、各種毒性ガス及び放射性物質の漏洩、流出並びにそれに起因した災害におけるＮＢＣ災害活動が実施できるよう、育成及び資質の向上を目的として、毎年度、第一四半期（４月初旬～６月末日）を目安に実施しています。

５　おわりに

わが国では、平成７年「地下鉄サリン事件」や、平成２３年「東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故」などの教訓を生かして、組織体制の強化、検知資器材の整備及び各種消防活動マニュアルの見直しが図られてきました。

本市においても、昨今の社会情勢や自然災害等の発生状況から鑑みて、より重大な事故等が発生する可能性は一概に排除できず、その対応には万全を期さなければなりません。また、ＮＢＣ災害発生時の消防活動や安全管理のあり方、各災害別の部隊や資器材の効果的な運用方法等を十分に検討するとともに、警察、自衛隊、医療等の関係機関と綿密な連携を図り、活動を行わなければなりません。

最後に、本市は化学救助隊が発足して間もなく２０年、「化学救助隊」の名称が「特別高度化学救助隊」に変更されてから１０年が経過します。昨今の時代の変革は早く、これからの１０年間、ＮＢＣ災害に限らずとも、各種災害にいかに適確、迅速に対応していけるか、「北九消防」がさらなる進化を遂げるための１０年にしなければならないと考えます。

現職

北九州市小倉北消防署警防課

東部方面特別高度救助隊

職歴

平成１４年４月　北九州市消防局　　採用

平成１９年４月　八幡西特別救助隊　隊員

平成２１年４月　門司特別救助隊　　隊員

平成２５年４月　特別高度救助隊　　隊員

平成２７年４月　現職

陽圧式化学防護服着装時の効果的活動を目指して

北九州市消防局
消防士長　梅田　茂男

1　はじめに

本市では、平成７年３月の東京地下鉄サリン事件を契機に、平成１０年４月に九州初となる化学救助隊を発足させ、今日まで計画的に総合訓練や専門研修を実施してきた。

平成１９年４月に化学救助隊を特別高度化学救助隊とし、特殊災害対応資器材等の更新整備を行い、平成２２年３月に本市独自の活動要領を示す「ＮＢＣ災害活動マニュアル」を策定し、ＮＢＣ災害における体制づくりの充実、強化を図っている。

2　現状課題

北九州市消防局訓練研修計画に基づき、平成２７年１０月に実施した特殊災害対応総合訓練では、隊員の安全管理に関して化学防護服着装時の活動の基準や安全管理の視点が明確ではなかったために、脱水症状による体調不良者が３人発生する結果となった。

特に、活動時間は、気温や湿度などの活動環境と活動の強度を考慮し、状況に応じて柔軟に決定する必要があったとの意見が多く、これらを踏まえた具体的な対策が必要となるなかで､今回は化学防護服着装時の脱水症状を防止する効果的な活動について検討、検証を行うこととした。

3　熱中症の発症に関連する要因

労働者の安全と健康を確保するための総合的活動を行っている中央労働災害防止協会が作成した「熱中症予防対策のためのリスクアセスメントマニュアル」によると、熱中症を予防するためには、まず暑熱リスクの見積もりを実施し、そこから作業員の就業にかかる危険性又は有害性を特定し、その中からリスクを低減するために優先順位を決定し、リスク低減措置を実施する必要がある。

熱中症の発症に関する要因は、当該マニュアルに以下の（１）～（４）に分類されている。要因別の具体例と化学防護服着装時の要因は以下のとおりである。

要因	具体例	化学防護服着装時の要因
（１）環境要因	・ 高気温　・ 無風 ・ 高湿度　・ 放射熱が強い	・ 内部の温度が上昇し、発汗等により湿度が上昇する

（２）作業要因	・　作業強度が強い ・　休憩時間が少ない	・　資器材を用いることにより作業強度を軽減できるが、活動自体の質は落とせない ・　災害現場で活動中に休憩が取れない事がある
（３）衣服・装備要因	・　通気性、透湿性の低い衣服 ・　保温性、吸熱性の高い衣服 ・　安全衛生保護具を着用している	・　通気性が無い ・　保護帽や空気呼吸器等を着装している
（４）作業者要因	・ 水分、塩分補給が十分でない ・ 暑さに不慣れ	・　活動中に水分や塩分の補給は難しい ・　訓練により暑さに順応することはできるが、限度がある

「熱中症予防対策のためのリスクアセスメントマニュアル」によると、化学防護服を着装しての作業は、作業強度レベル及び衣服・装備レベルにおいて、最も負荷が大きいレベルに位置づけされている。化学防護服を着装した作業員は最も熱中症に陥りやすい環境下にさらされているが、熱中症の発症に関する要因別に見ると、（１）～（３）は改善することが困難である。しかしながら、限られた状況の中でできる熱中症の発症に関する要因の改善に着目し、実行に移す必要がある。これまでも、化学防護服を着装した活動については、隊員にかかる負荷が大きいことから、隊員の体調管理、水分補給、活動隊員の交代要員の事前準備やバックアップ要員について検討され、組織の体制が整備されてきたが、根本的な問題である防護服内の環境改善についてはまだまだ未開拓である。

また、消防職員向け資器材や一般労働者向け資器材では作業員の負荷軽減のために、冷却資器材及び小型ファンを用いた防護服内の環境改善に関する商品が販売され、一部で実用されているが、消防隊員において比較検証したデータは乏しい。

本検証は、陽圧式化学防護服（以下「Ａスーツ」という。）の環境要因の改善に着目し、防護服内の温度や湿度、隊員の体温・血中酸素飽和度・心拍数・体重減少量・所感等を環境改善方法別にまとめて比較し、有効な環境改善方法を導き出し、今後のＮＢＣ災害対応の一助とすることを目的として実施した。

４　環境改善方法

現状課題から得られた、高温時におけるＡスーツ着装時の内部環境について以下の（１）～（３）の環境改善方法を採用し、通常のＡスーツ着装時の隊員のバイタル及び内部環境について比較検証した。なお、今回の検証ではＡスーツを着装した隊員は耐火構造建物内の高低差が無い場所において歩行（毎分７０～８０歩）のみの作業とした。

（１）Ａスーツ内部に小型ファンを携行した場合・・・Ⅰ
（２）胸部及び背部（今回の検証では簡易的な保冷剤の携行措置を採用したため）に保冷剤（胸部５００ｇ・背部２００ｇ）を携行した場合・・Ⅱ
（３）上記（１）及び（２）を併用した場合・・・Ⅲ
（以下、環境改善方法Ⅰ～Ⅲとする。）

（１）小型ファンの携行状況

（２）胸部及び背部の保冷剤の携行状況

５　測定内容

従来通りにＡスーツを着装した場合及び上記環境改善方法（Ⅰ）～（Ⅲ）における防護服内の環境改善策を講じた際の、状況変化を測定することとした。また被験者は２０代男性、３０代男性、４０代男性の現役救助隊員であり、測定を平成２８年８月の気温３０～３５℃の午後に実施したため、Ａスーツ内部が最も劣悪な環境であった。

測定内容は以下（１）～（６）の６項目である。

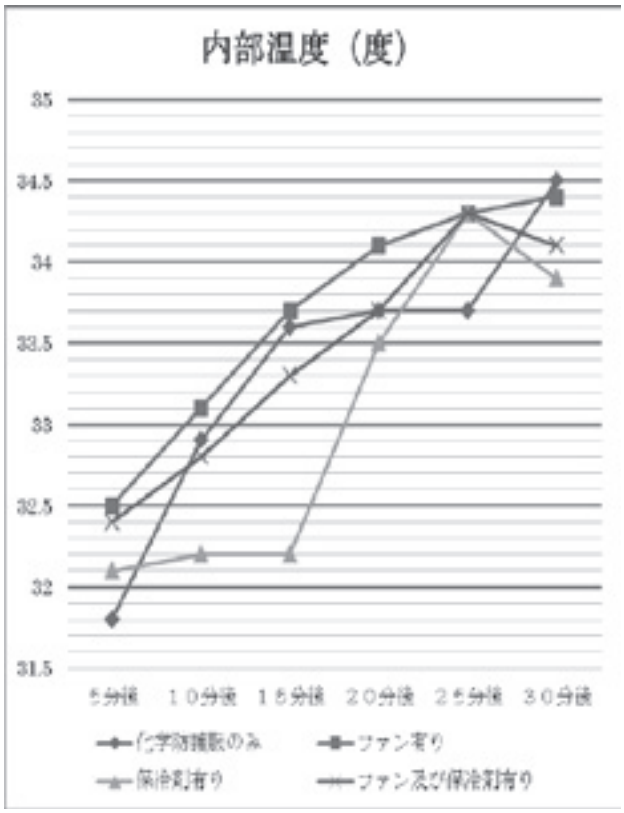
（１）一定時間経過時におけるＡスーツ内部の温度
（２）一定時間経過時におけるＡスーツ内部の湿度
（３）一定時間経過時における隊員の体温
（４）一定時間経過時における隊員の血中酸素飽和度
（５）一定時間経過時における隊員の心拍数
（６）検証前後の隊員の体重変化（裸体重）

６　測定値

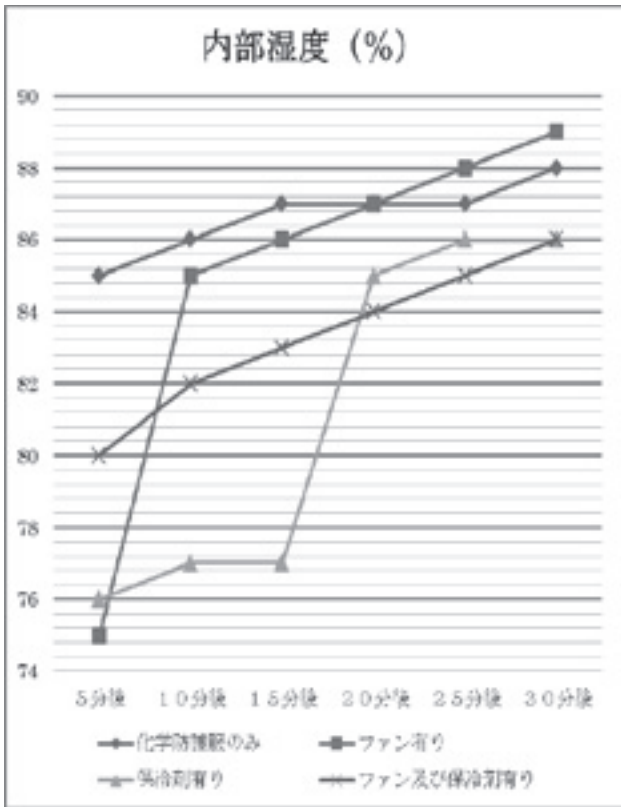
隊員別、測定項目別グラフは以下のような結果となった。

（１）　２０代男性隊員

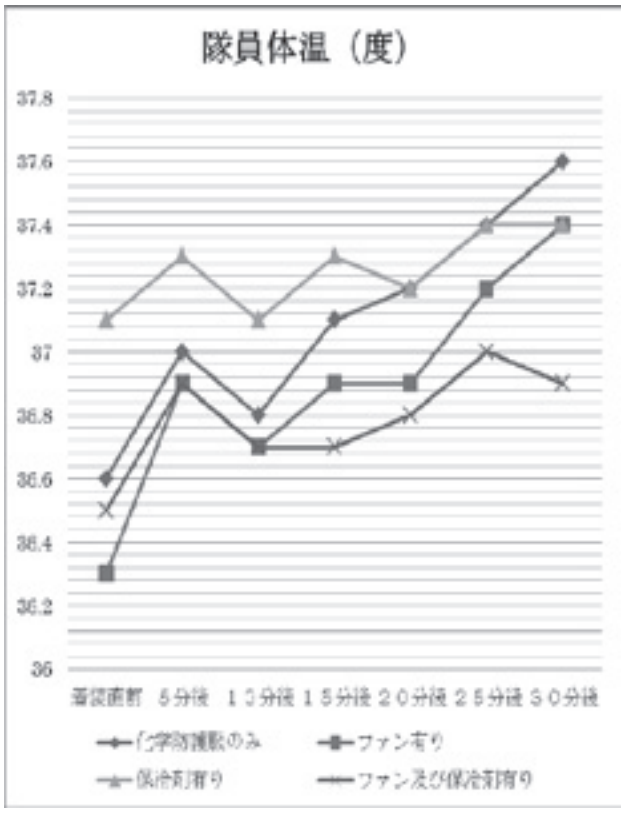
表(1)―１



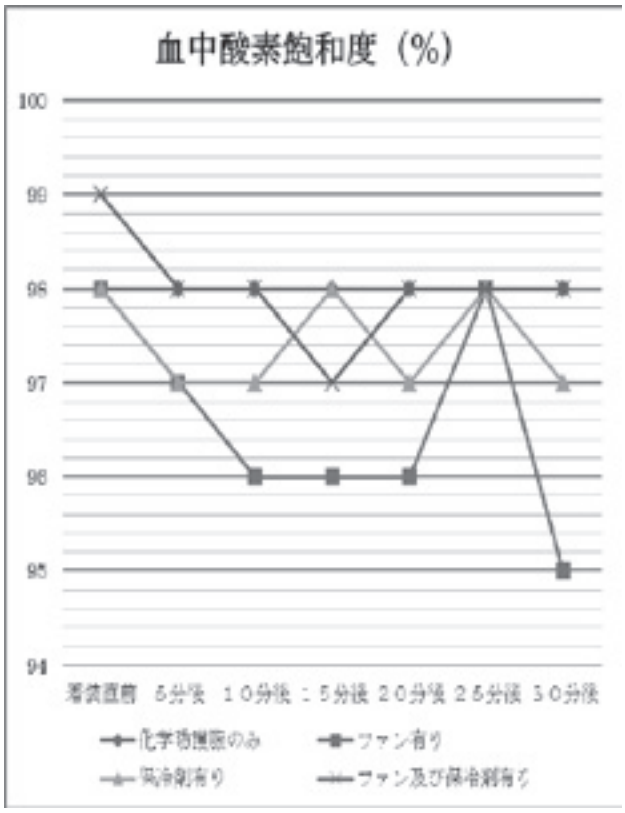
表(1)―２



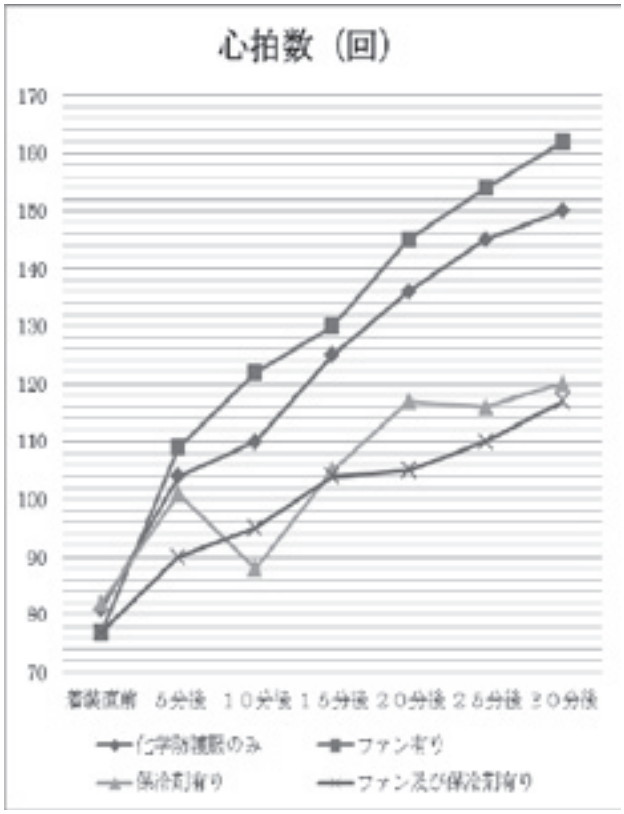
表(1)－３



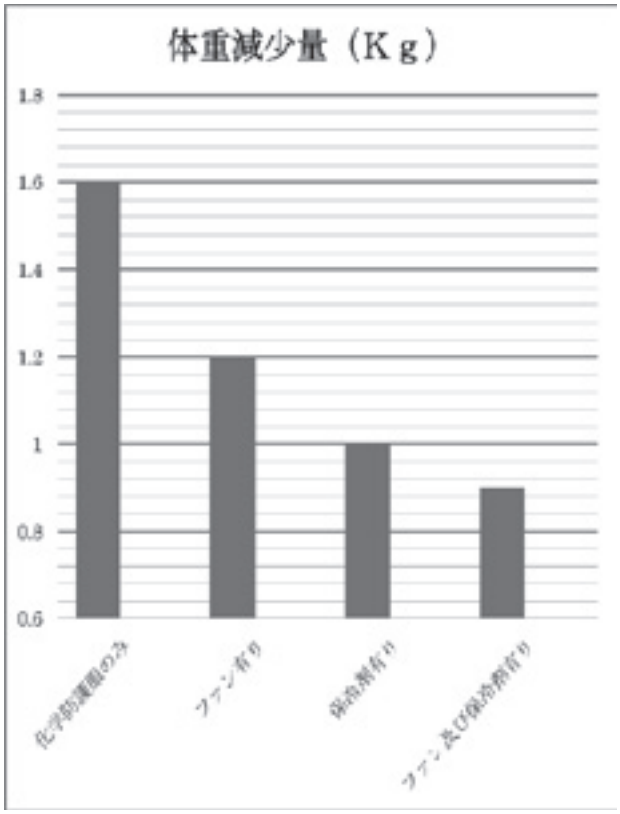
表(1)―４



表(1)―５

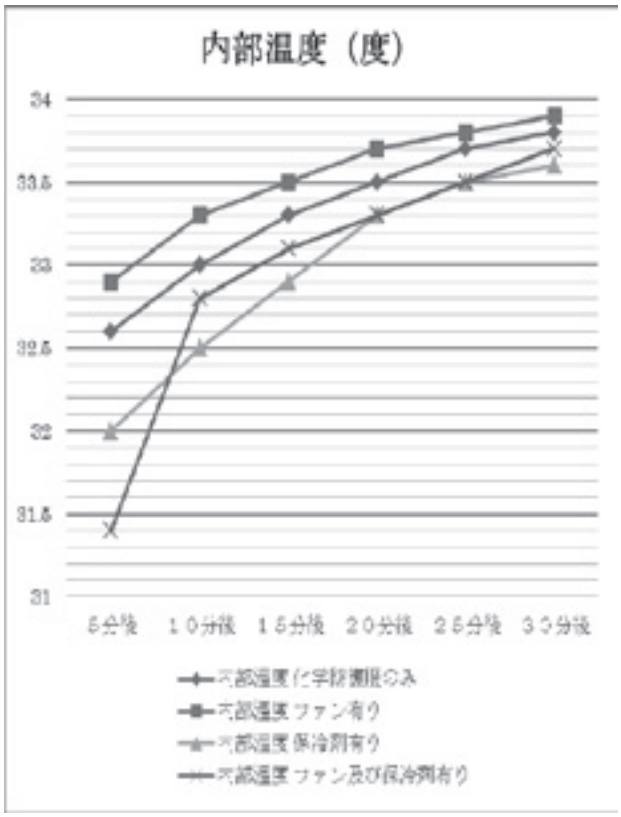


表(1)―６

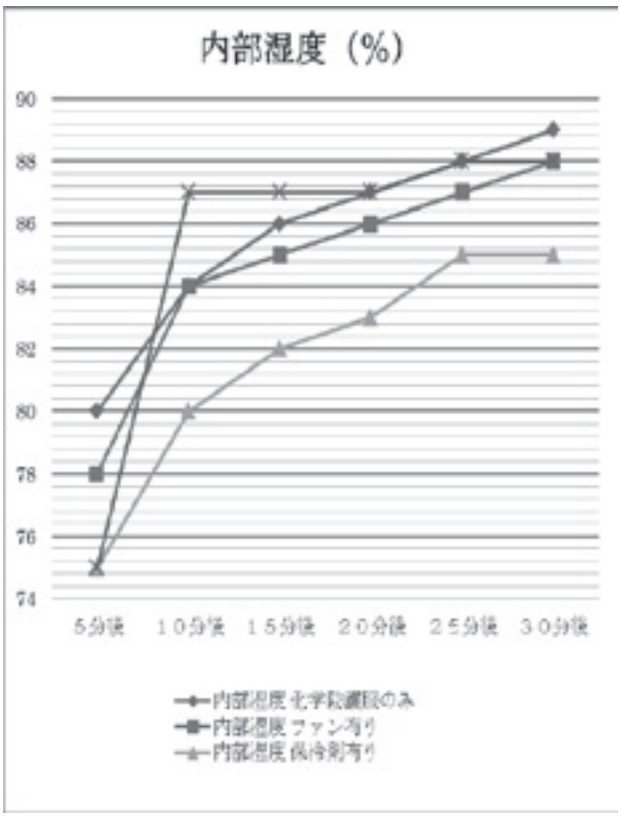


（２）　３０代男性隊員

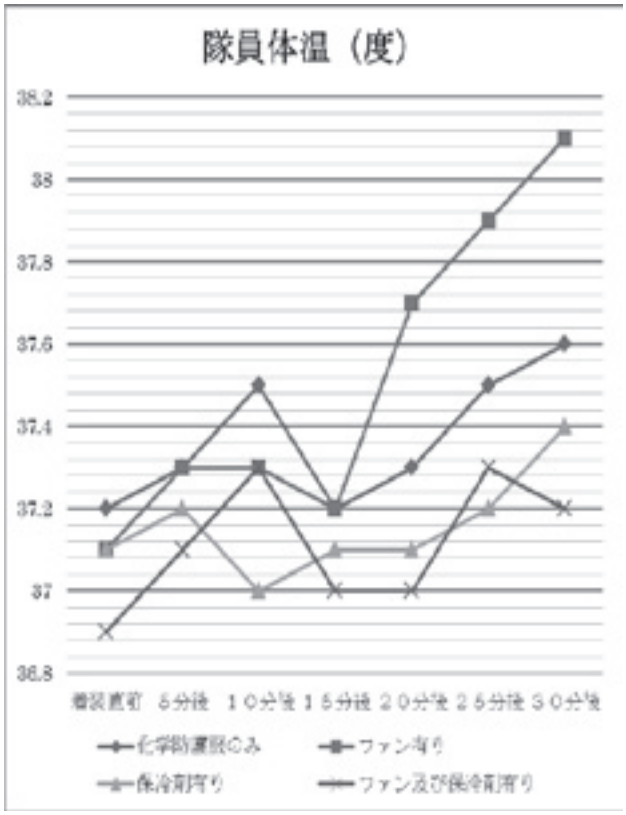
表(2)－１



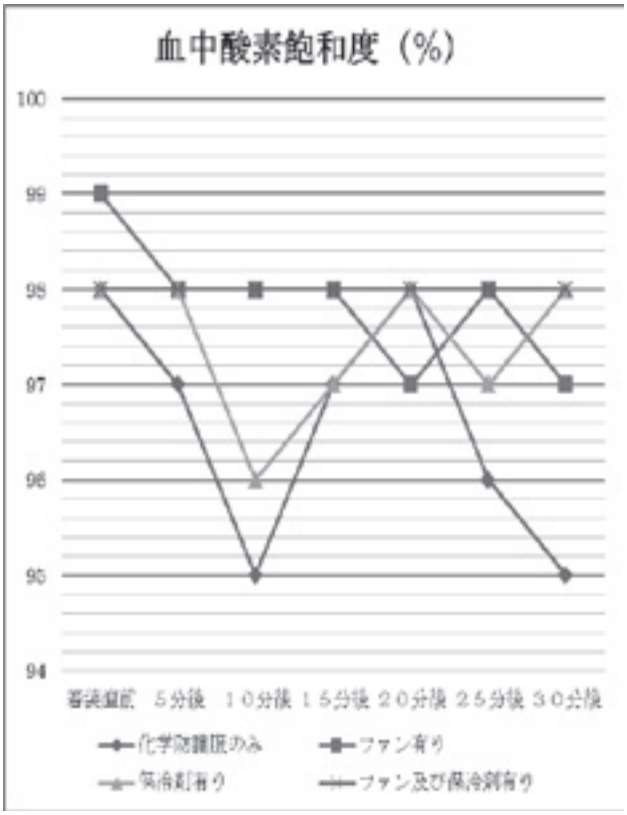
表(2)―２



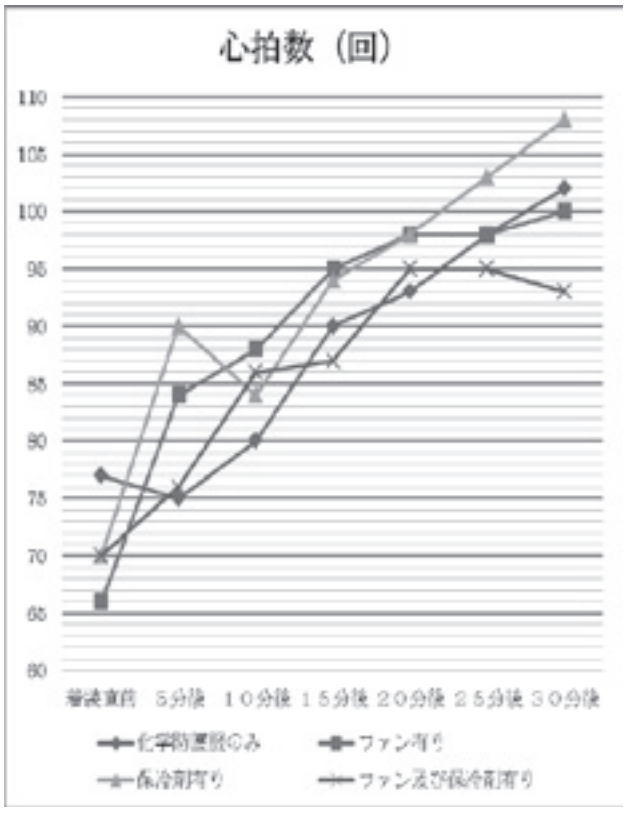
表(2)―３



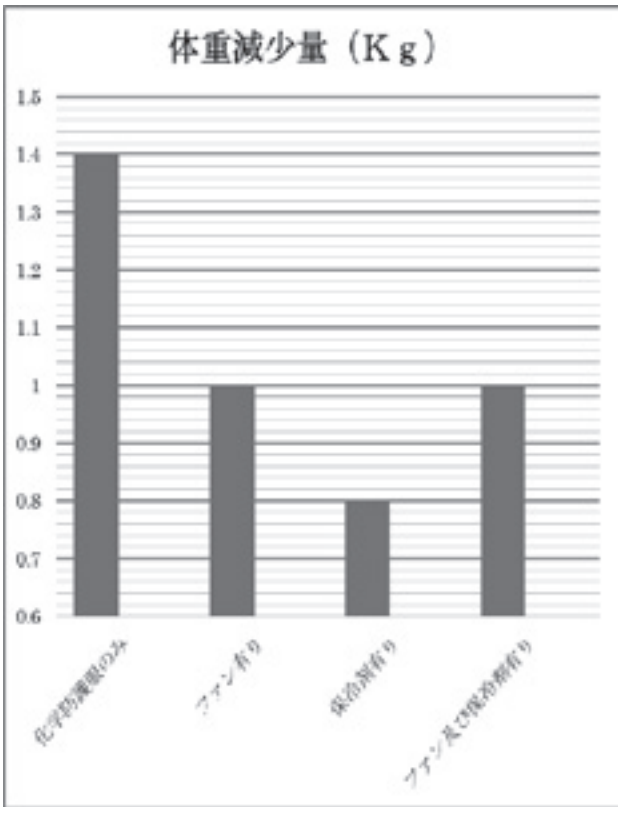
表(2)―４



表(2)―５

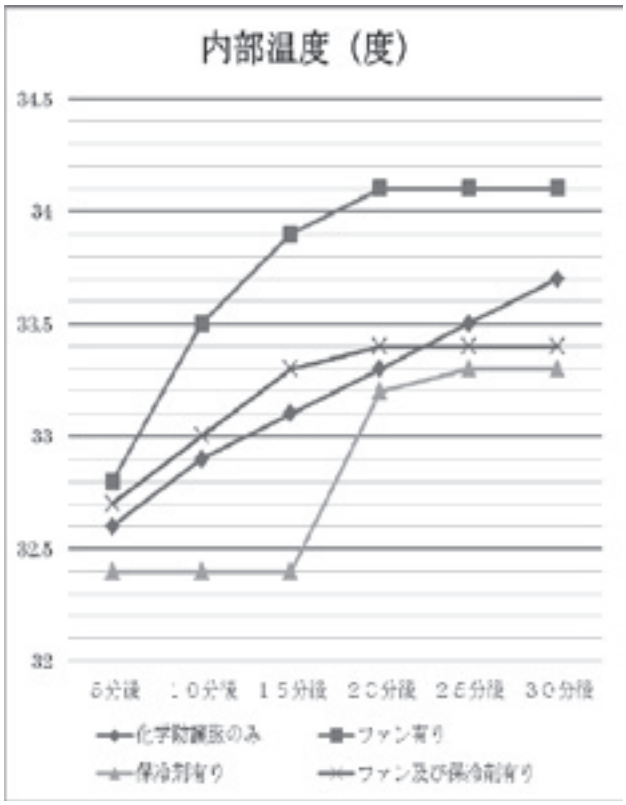


表(2)―６

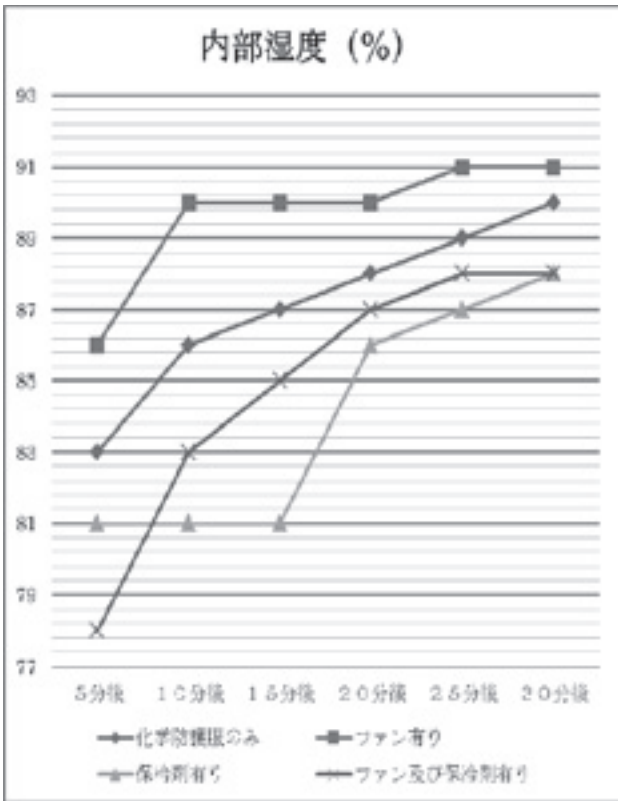


（３）　４０代男性隊員

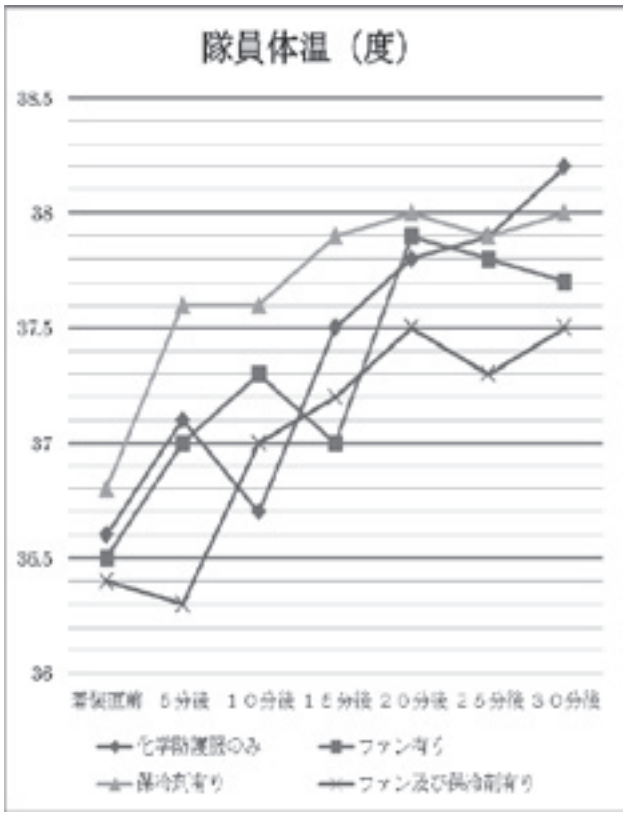
表(3)―１



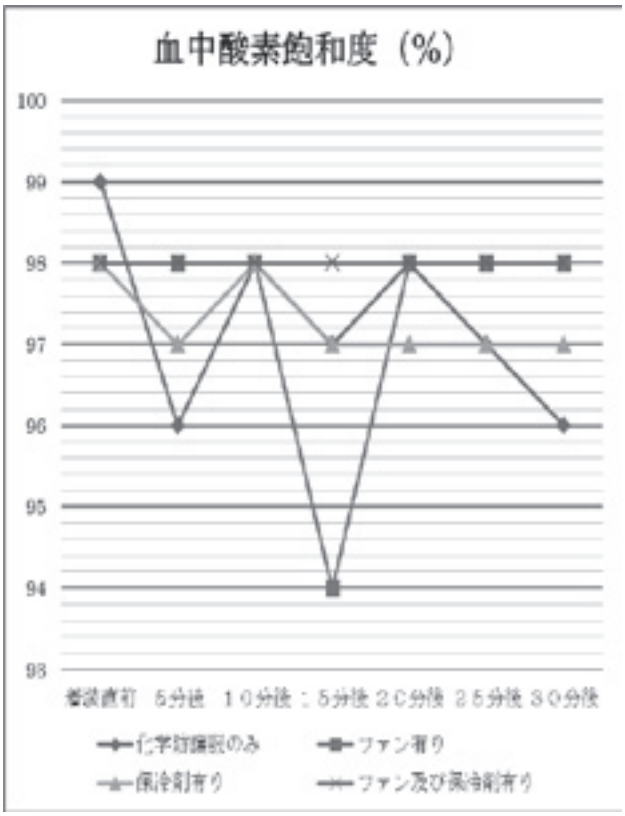
表(3)―２



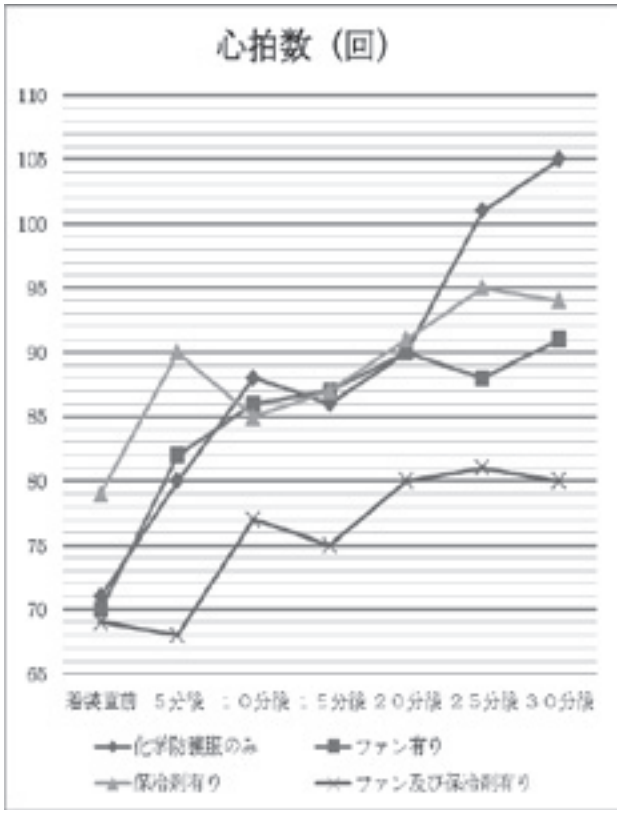
表(3)―３



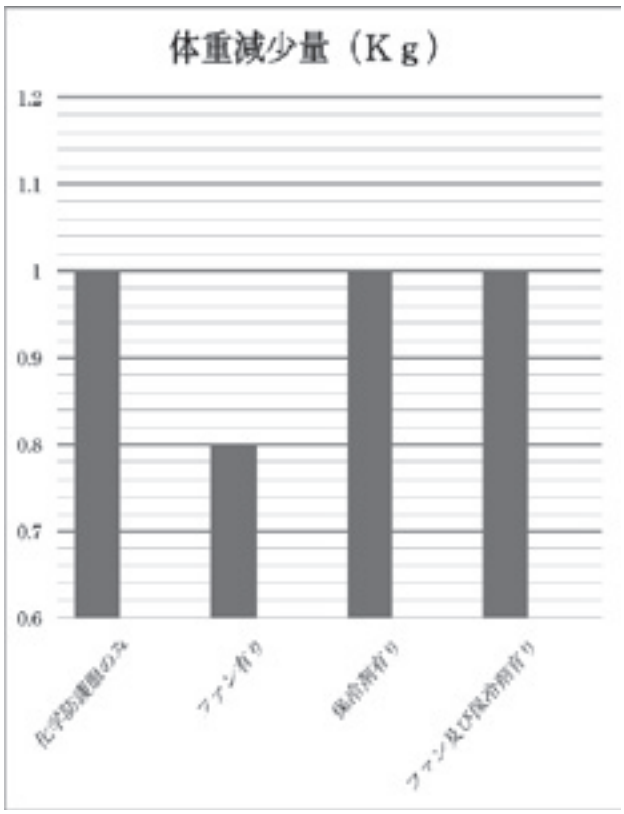
表(3)―４



表(3)―５



表(3)―６



７　隊員別測定値から得られた環境改善効果

（１）２０代男性隊員

ア　内部温度：Ⅱ及びⅢにおいて一部に効果が見られた。

イ　内部湿度：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

ウ　隊員体温：全てにおいて何らかの効果が見られた。

エ　血中酸素飽和度：いずれの場合も著しい低下は見られなかった。

オ　心拍数：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

カ　体重減少量：すべての環境改善方法において体重減少量が低下した。

キ　隊員所感：首回りの環境が劣悪であった。小型ファンに関しては微風を感じるものの、環境が改善された実感はなかった。保冷剤を携行した際は、疲労度が軽減され有効性を感じた。

（２）３０代男性隊員

ア　内部温度：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

イ　内部湿度：全てにおいて何らかの効果が見られた。

ウ　隊員体温：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

エ　血中酸素飽和度：いずれの場合も著しい低下は見られなかった。

オ　心拍数：Ⅲにおいて効果が見られた。

カ　体重減少量：すべての環境改善方法において体重減少量が低下した。

キ　隊員所感：ファンよりも保冷剤の方が隊員の疲労軽減に効果的であったように感じた。保冷剤の重さは気にならない。背中は鈍感なのでもう少し大きな保冷剤を用いてもよかったように感じた。発汗量の違いは、数値程の実感はなかった。

（3）４０代男性隊員

ア　内部温度：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

イ　内部湿度：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

ウ　隊員体温：全てにおいて効果が見られた。

エ　血中酸素飽和度：いずれの場合も著しい低下は見られなかった。

オ　心拍数：全てにおいて効果が見られた。

カ　体重減少量：Ⅰにおいて効果が見られた。

キ　隊員所感：小型ファンにより首回りが環境改善されたように感じた。保冷剤を首周囲に用いることにより、更なる環境改善が見込めると感じた。

（4）共通する環境改善効果

ア　内部温度：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

イ　内部湿度：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

ウ　隊員体温：Ⅱ及びⅢにおいて効果が見られた。

エ　血中酸素飽和度：いずれの場合も著しい低下は見られなかった。

オ　心拍数：全てにおいて効果が見られた。

カ　体重減少量：Ⅰにおいて効果が見られた。

キ　隊員所感：保冷剤の有効性を感じている。

8　測定値及び環境改善効果から得られた考察

はじめに、内部温度、内部湿度及び隊員体温変化において、環境改善方法Ⅱ及びⅢによる環境改善効果が見られた。これは、保冷剤により隊員の体温上昇を抑え、同時にＡスーツ内部の空気も少なからず冷却していたものと考えられる。冷却により、隊員から排出される汗等の水分量が減少した結果、内部温度や内部湿度及び隊員体温の上昇が抑えられたものと考察する。

血中酸素飽和度については、環境改善による影響はほぼ無いという結果となった。これは、空気呼吸器により常に空気が供給され酸素欠乏状態に陥りにくい為である。その根拠として、普段通りにＡスーツを着装し活動した際、著しい血中酸素飽和度の低下は見られなかった。

心拍数は、減少傾向が見られた。これは運動強度の違いは無かったことから、環境的要因及び精神的要因が関わっていると思われる。環境的要因としては内部温度及び内部湿度の抑制による環境改善が挙げられ、精神的要因としては、環境改善から得られる安心感及び期待感や訓練の慣れによる緊張感の緩和などが挙げられる。

最後に、体重減少量である。２０代及び３０代男性隊員はいずれも環境改善により体重減少量が軽減され、最も大きい体重減少量の差では４割近く軽減されていた。４０代男性隊員では顕著な体重減少量の差は見られなかったため、更なる検証の余地はあるが、環境改善が体重減少量に何らかの影響をもたらしたことは考察できる。

9　まとめ

本研究は災害の中でも発生頻度の少ないＮＢＣ災害に焦点を当て、限られた時間や人員、資器材を用いて検証を行った。そのため、測定値の正確さや、データの少なさから、

全てを立証した訳ではない。しかし、昨今の世界情勢に目を向ければ世界各地でテロ災害が発生し、ここ日本も例外ではない。特に北九州市は日本有数の工業地帯であり、災害が発生すれば、その被害は甚大になることも危惧される。いつ、どこで、誰がテロの標的にされるか分からない状況の中で、一度発生したＮＢＣ災害をいち早く収束し、被害を最小限に留めるために、我々消防に課せられた課題は山積している。

今回の研究により得られた検証データを参考にし、より確かなデータにするために更なる研究の必要性を実感した。同時に、Ａスーツ等の化学防護服の改良や化学防護服内の環境改善方法に目を向ける必要性を強く感じた。最後にこの研究が消防のＮＢＣ災害対応能力の向上の一助になることを期待し、本研究のまとめとする。

１０　参考文献

特別民間法人　中央労働災害防止協会
「熱中症予防対策のためのリスクアセスメントマニュアル」

現職
北九州市八幡東消防署　警防課
八幡東特別救助隊

職歴
平成２０年４月　北九州市消防局　　採用
平成２１年４月　八幡西特別救助隊　　隊員
平成２４年４月　特別高度化学救助隊　隊員
平成２８年４月　現職

ＮＢＣ災害に対する広域消防応援体制について

～平成２６年度福岡県国民保護共同実動訓練を実施して～

福岡市消防局
消防士長　井手　孝俊

１　はじめに

現在本市のＮＢＣ災害対応体制は活動マニュアル，化学防護服や検知資機材，車両等について整備を進め，充実した状況となっている。また，資機材だけでなく，ＮＢＣ災害に対応する救助隊・検知隊・除染隊など，専門知識・能力を持った隊を配置している。

近年，世界各地でテロが発生しており，福岡でも 2019 年のラグビーW杯，2021 年の世界水泳など，世界規模のイベントが開催予定であり，テロ災害の発生が懸念される。

しかしながらＮＢＣ災害において，大規模消防本部を除き，単独の消防本部だけで対応することは困難であるため，近隣消防本部と連携した活動が不可欠であると考える。

平成２６年度に本市で実施された国民保護訓練で得た経験や課題を元に，本市だけでなく近隣消防本部を含めた，ＮＢＣ災害に対する効率的な広域応援体制を研究・考察する。

２　ＮＢＣ災害における体制

（１）ＮＢＣ対応隊について

専門指揮	検知活動	救助活動	除染活動	その他
２隊	２隊	７隊	７隊	２隊

※その他の２隊は時間管理隊，資器材搬送車対応隊

本市では，ＮＢＣ災害の専門指揮隊としてＮ災害対応の専門指揮隊を１隊，ＢＣ災害対応の専門指揮隊を１隊指定している。専門指揮隊は所轄指揮隊への助言及び前進指揮の任務が付与されている。

検知専門隊として消防隊２隊を指定しており，指揮隊へのゾーニングの具申及び剤の特定，その他必要な措置を任務としている。

福岡市には特別高度救助隊２隊，救助隊５隊があり，全隊がＮＢＣ災害に対応できる体制を取っている。第１出動では，特別高度救助隊１隊と直近の救助隊が出動することとなっている。

また，除染隊７隊，資器材搬送隊，時間管理隊が指定されている。

（２）ＮＢＣ災害対応車両について

本市ではＮＢＣ災害対応車両として，特殊災害対応車３台（うち１台総務省貸与），大型除染システム搭載車（総務省貸与），資機材搬送車を保有している。

（３）ＮＢＣ災害対応資機材について

本市ではＮＢＣ災害対応資機材として，防護服（レベルＡ，レベルＢ，放射線防護服），各種検知資機材，除染シャワー，防護マスク，ポケット線量計等を保有している。

（４）出動体制

本市のＮＢＣ災害における出動体制は，「福岡市消防活動基本規程」の「特別救急計画出動」の中の「Ｎ事故」，「ＢＣ事故」毎に第１出動体制から第３出動体制まで区分されている。第１出動体制では，指揮体制として所轄指揮隊と専門指揮隊が出動し，救助隊は特別高度救助隊を含む２隊が出動。検知，時間管理，除染に関する専門隊５隊で構成されている。第２出動体制は，第１出動で出動する隊に加えて指揮隊，特別高度救助隊を含む救助隊２隊，除染隊３隊，救急隊５隊，資器材搬送隊２隊，警防隊２隊，航空隊が追加される。第３出動体制は，第２出動で出動する隊に加えて，指揮隊，救助隊，警防隊９隊，救急隊７隊が出動する。

第１出動体制
所轄指揮隊(1隊)
専門指揮隊(1隊)
検知隊(2隊)
時間管理隊(1隊)
除染隊(2隊)
救助隊(2隊)
救急隊(2隊)

第2出動体制
指揮隊(1隊)
救助隊(2隊)
除染隊(3隊)
救急隊(5隊)
資機材搬送隊(2隊)
航空隊(1機)
緊急輸送車(2台)

３　他消防本部と福岡市との応援体制

福岡市が関わる消防組織法第３９条に基づく広域応援体制として，福岡都市圏市町消防相互応援協定（１７市町，７消防本部）（以下，都市圏協定という。）及び福岡県消防相互応援協定（２５消防本部）（以下，県協定という。）がある。福岡市の応援要請体制として，まず，都市圏協定に基づく応援を要請し，さらに消防力が劣勢と判断された場合は，県協定に基づく応援を要請することとしている。

4　他消防本部のＮＢＣ災害における体制（本市を除く，県内２４本部中２３本部）

＼	専門指揮	検知活動	救助活動	除染活動	その他
有	５	１０	９	９	３
無	１８	１３	１４	１４	２０

※　２３消防本部中，専門指揮隊，検知隊，救助隊，除染隊，その他の隊を専任または指定している消防本部の数

福岡県内の消防本部に関しては，上記の表のような配置体制になっている。検知活動，救助活動，除染活動に対応できる隊を配置している消防本部にあっては半数以下という状況である。

さらに，検知活動，救助活動，除染活動に対応する隊を配置している消防本部においても，検知・除染資機材が十分でないことや，人員が限られているため，単独の消防本部でＮＢＣ災害に対応することは困難な状況である。

5　平成２６年度福岡県国民保護共同実動訓練を実施して

訓練概要は，福岡市地下鉄橋本駅地下２階に到着した電車内において，化学剤（サリン）が散布され，多数の死傷者が発生したもの。

被災者総数は２１９人であり，うち１９８人（赤タグ１３名，黄タグ３３名，緑タグ及び非負傷者は１５２名）が除染所を通過後，医療機関へ搬送された。

また，ここ数年図上訓練で実施されていた訓練が，今回は実働訓練で行われ，参加機関は福岡市消防局（２１隊１３９名）の他に，県内消防本部（７隊２６名），福岡県，福岡市，警察（約３０名），自衛隊（約５０名），医療機関等，４３機関約１０００名が参加する大規模なものであった。

時間経過としては，訓練指令から１０分後に福岡市消防局の１１隊が到着し，２０分後に警察のＮＢＣ部隊が到着，福岡都市圏６消防本部救急隊（１８名）は４０分で到着，県内応援北九州市消防局救助隊（８名）は３０分後に到着，４０分後に自衛隊が到着。最後の被災者を救急搬送するまでに要した時間は訓練開始から約２時間３０分の活動となった。

6　課題点

今回の訓練を通じて，福岡市消防局が対応可能な点として，初期の救助・検知活動（原因物質特定・歩行不可者のホットゾーンからのショートピックアップなど）があげられた。

しかし，問題は，自力避難してきた要救助者の誘導や除染活動と救急活動（搬送含む）である。今回の訓練では，本来なら到着まで２時間以上かかる警察と自衛隊が４０分後には到着していた。それにも関わらず，除染活動を実施する人員・資機材が圧倒的に不足し，除染所前が混雑していた。また，除染所から救護所までの搬送人員及び救護所人員も不足しており，要救助者が搬送まで１時間以上待機させられていた局面もあった。

今回の福岡市消防局の訓練参加隊については，非番での訓練実施のため，通常時の勤務人員の約２倍での活動にも関わらずこのような状況であった。さらに，本来の災害であれば，広範囲における消防警戒区域の設定や，自力避難者の誘導・集結指示などの活動に多くの人員が必要になる。

7　課題への対策

先にも述べたように，ＮＢＣ災害については，小規模消防本部の場合，自己の消防本部が保有する対応隊や資機材だけで対応することは困難である。そのためにも，他消防本部の資機材保有状況や体制等を共有しておくことが重要である。

今回の訓練を例に挙げると，福岡市の場合は，除染隊・救急隊の車両・人員が圧倒的に不足していたため，救出した要救助者の処置に時間を要してしまった。

課題への対策としては，事前に県内消防本部の資機材保有状況を把握しておき，災害規模に応じ，どの消防本部に除染隊と救急隊の応援要請を行うかを双方で調整して取り決めておくことである。

ＮＢＣ災害対策として，全国的には，平成２４年度に総務省消防庁にて「消防・救助技術の高度化等検討委員会」が開催され，ＮＢＣに関するマニュアルが作成され，その中で，ＮＢＣ災害時に必要とされる部隊数が示され，応援を要請する際のモデルとなっている。

福岡県内では昨年度，福岡県消防長会警防委員会において，「福岡県内におけるＮＢＣ災害発生時の消防活動のあり方検討結果報告書」が作成され，ＮＢＣ災害発生時における応援派遣体制の確立に向けて整備が進んでいる。

8　結び

福岡県の場合，実際にＮＢＣ災害が発生した際は，警察・自衛隊が要請から現場に到着するまで概ね２時間以上要すると考えられる。そのため，初期活動を実施出来るのは消防だけであり，被害拡大を防ぐことが出来るかどうかは消防にかかっている。

ＮＢＣ災害に対応するためには，１ つの消防本部の枠組みを超えて，県内消防本部を１つとして活動できる体制が必要である。

福岡市では，平成２９年度から都市圏協定を締結している，福岡市と５消防本部１１９番受信業務の共同運用が開始され，その後，段階的に都市圏協定を結ぶ７消防本部すべてとの共同運用になる。このことにより，１ か所の指令センターで災害発生からの状況をリアルタイムで都市圏協定を結ぶ消防本部が共有することが出来，全ての人員・車両・資機材から出動隊を選択し，活動するような体制を作ることが可能となり，応援体制をより強固にすることが可能になる。

あわせて，応援体制だけでなく，受援体制の整備も必要になる。受援体制については,制度的に決まっておらず,受援側の消防本部の現状によって大きく変わってくる。

都市圏協定及び県協定については，受援側の要請があってからの応援出動になるため，受援側の受け入れ体制ができていなければ，現場は混乱し，当初の目的を果たすことができなくなる。このような事態を起こさないためにも，受援計画を策定してお

き，消防本部の実情に応じ，他消防本部との調整を行っておくことが必要不可欠である。

今回の広域消防応援体制を構築していく中で，受援時の集結方法や人員把握などを含めた指揮体制等についても継続して研究していきたい。

現職

福岡市消防局　博多消防署　警備課　堅粕出張所　特別高度救助隊

職歴

平成１９年　４月　福岡市消防局　採用
平成１９年１０月　西消防署　警備課　姪浜出張所　警防隊
平成２１年　４月　西消防署　警備課　壱岐出張所　救助隊
平成２３年　４月　城南消防署　警備課　飯倉出張所　救助隊
平成２５年　４月　現職

九州国立博物館アンモニア漏洩事故から得た教訓

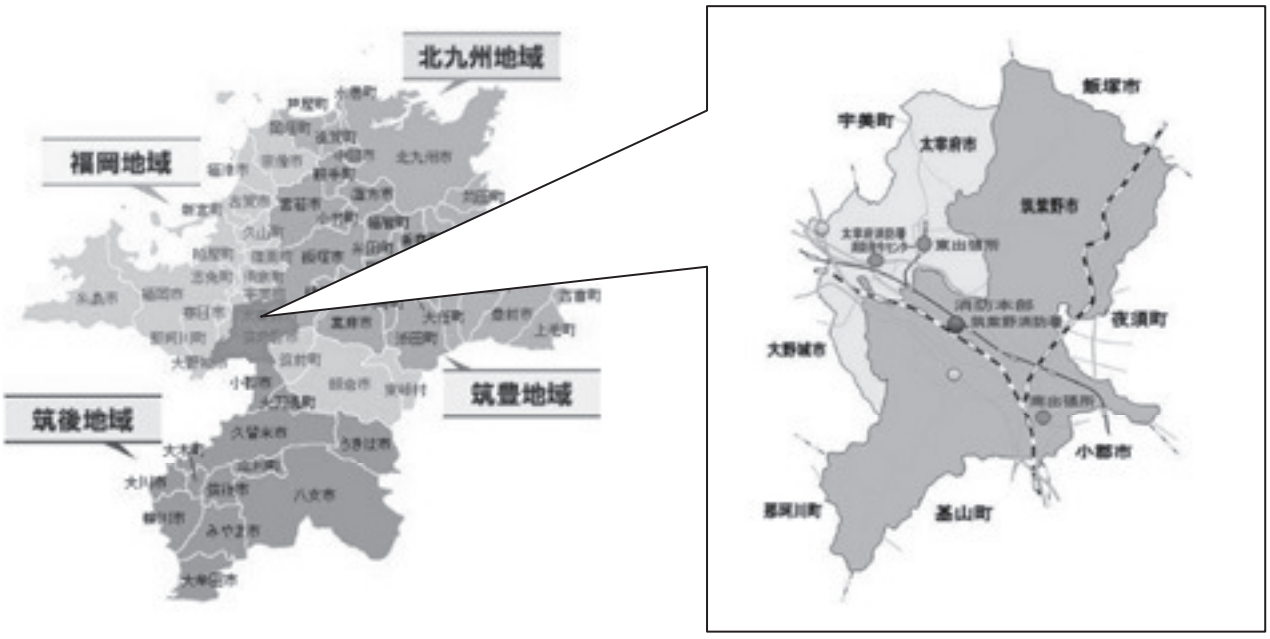
筑紫野太宰府消防組合消防本部
消防士長　　石　川　敬　幸

1　はじめに

筑紫野太宰府消防組合消防本部は、筑紫野市及び太宰府市の２市により構成されており、福岡県のほぼ中央、福岡都市圏の南部に位置しています。管轄面積は１１７．４㎢、人口は約１７万４千人で、歴史的遺産が豊富な都市でもあります。

また、管内に九州自動車道が縦断しており、九州の交通の要衝となっています。

当本部は１本部、２消防署、２出張所、消防職員１４６名による消防体制がとられており、部隊運用は指揮隊２隊、ポンプ隊２隊、タンク隊２隊、特別救助隊１隊、救急隊４隊（うち２隊はタンク隊兼務）です。



太宰府市に平成１７年１０月、九州国立博物館が開館。現在では年間１００万人以上の来場がある施設となっています。今回の発表テーマである事故は、この九州国立博物館で発生し、当時の当本部では、ＮＢＣ災害の経験が無く、活動にあっては非常に困難を極めました。この苦い経験を踏まえ、ＮＢＣ災害に対するマニュアルの整備が図られることとなりました。それまでに、本事案の検討結果を改善する過程で得られたことがありましたのでご紹介いたします。

２　事故概要

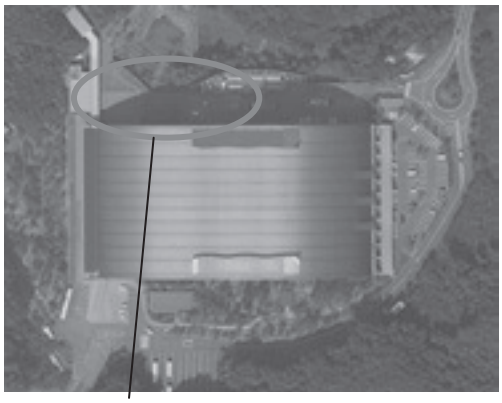
⑴　発生日時

平成２１年３月９日　１１時１０分頃

⑵　発生場所

九州国立博物館　屋外機置場

九州国立博物館外観状況



屋外機置場

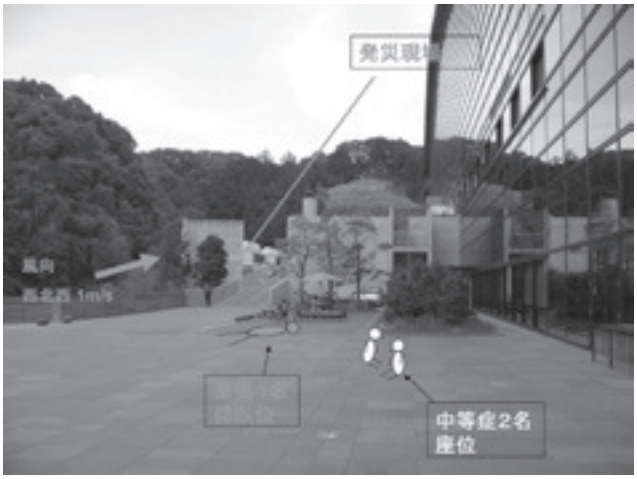
⑶　負傷者の状況

１名　仰臥位（ＣＰＡ：翌１０日午前７時５４分に亡くなられた方）

２名　座位

４名　立位　　計７名の負傷者を確認

※時間経過に伴い、負傷者が２名増え合計９名となる。



⑷　事故の背景と原因

アンモニアヒートポンプの定期点検及び電磁弁交換、電子式膨張弁の部品交換、制御ソフトの変更を実施する過程でアンモニアが噴出し作業員が被災しました。

事故後に作業会社が発表した原因として、

・電磁弁交換・膨張弁整備と制御ソフト変更の作業を同時に行ったこと。

・作業手順を誤り、制御器のＲＵＮ－ＳＴＯＰスイッチを操作したこと。

この２つが重なったことで、電動三方弁が動き冷媒（アンモニア）が噴出し、事故が発生したと考えられます。

3　活動概要

⑴　覚知日時

平成２１年３月９日　１１時１２分

⑵　指令時刻

１１時１６分

⑶　通報内容

「アンモニアガスを吸って、負傷者が出ています。」

⑷　現場の状況

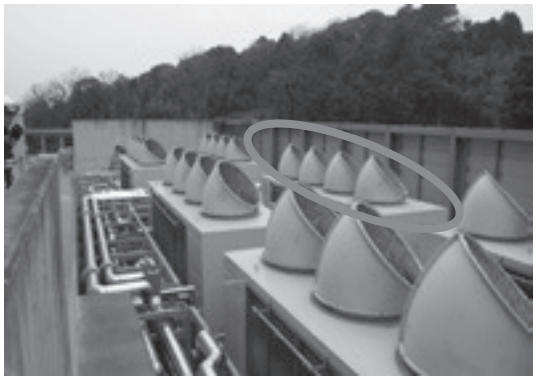
ア　最先着救急①は、博物館南西側で誘導者と接触。負傷者３名との情報を得たため、救急隊の応援要請を行う。負傷者は既に避難しており、災害現場にはいない模様。

イ　事故当日、九州国立博物館は休館日であったが、太宰府天満宮から近いこともあり、現場付近に約３０名の通行人を目撃するが、外見及び行動に異常は認められなかった。

ウ　関係者からアンモニア冷媒空気熱源ヒートポンプユニットの電磁弁交換作業中に、アンモニアガスが漏洩したとの情報を得る。

⑸　時系列及び活動内容

時分	活動隊	活動内容
11:19	救急①	博物館建物付近に差し掛かると、博物館の関係者により 現場付近まで誘導される。 仰臥位の要救助者１名と座位の要救助者２名を確認。
11:21	救急①	簡易救護所を指定。
11:27	タンク隊、ポンプ隊	警戒区域の設定及び警戒筒先配備。 その後、負傷者の救護活動。
11:28	筑紫野指揮隊	博物館西側に現場本部を設置。
11:32	救急①	ドクターヘリ要請。
	救助隊	空気呼吸器を着装し、ＧＸ－１１１で環境測定（反応無し） ホットゾーンの設定を行い、人命検索を実施。要救助者なし。
11:40	救急②	中等症１名を管内２次医療機関へ搬送。
11:41	救急③	中等症２名を管内２次医療機関へ搬送。
11:44	ドクターヘリ到着	
12:04	救急⑤	軽症２名を管外医療機関へ搬送。
	救助隊	空気呼吸器を着装した作業員１名とアンモニア漏洩箇所遮断の 確認を行う。漏洩がないことを確認した。
12:05	救急④ （予備救急車）	軽症３名を管外医療機関へ搬送。 ※通常ポンプ車を運用する隊が救急車に乗り換え出動。
12:12	救急①	重症１名をドクターヘリにて、管外３次医療機関へ搬送。
12:36	救助隊	警戒区域の再設定。 希釈のため屋外機置場入口に送排風機を設定するも、自然換気で 十分な改善がみられたため、未使用。
12:50	救助隊	専門業者と共にヒートポンプユニット付属の警報機でアンモニア濃度 が０～０．５ｐｐｍであり、周囲への危険が無くなったことを確認。
13:31		活動終了



ヒートポンプユニット２号機の外観状況

内部の状況

警報器作動状況監視モニター上で内部重・軽警報、外部重・軽警報作動確認

NH_3漏洩検知器内部
０ｐｐｍ

NH_3漏洩検知器外部
０．５ｐｐｍ

ヒートポンプ警報機及び検知器の状況

４　本災害から得たこと（検討結果及び課題）

⑴　本災害での活動後の検討結果は次のとおりです。

・　関係者に誘導されるまま、災害現場に進入したこと。

・　負傷者の呼気にアンモニアが含まれていたため、救急車内で救急隊が目の痛み、喉の痛みを訴える２次災害が発生したこと。（空気呼吸器、３Ｍマスク及び防護服等の未着装）

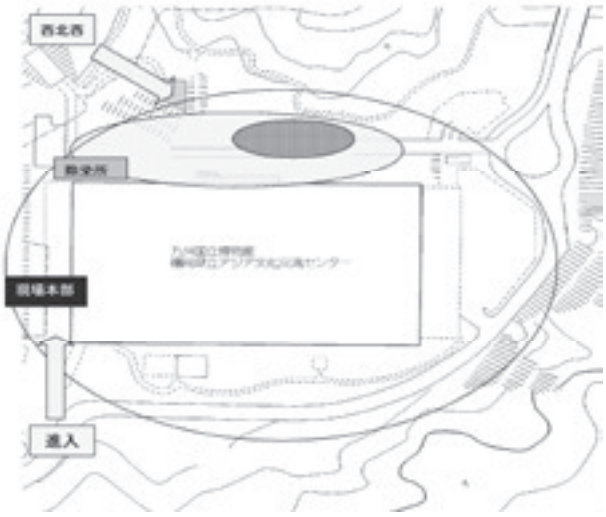
・　「アンモニアガス漏洩」という情報が入るも、各隊は防火衣で活動したこと。

・　除染場所が発災地点に近すぎたこと。

・　現場周辺にいた関係者（現場付近の３０人）の避難誘導の未実施。

・　博物館周辺の住宅街への広報の未実施（特に風下側）。

・　進入統制ラインは設定したものの、ゾーニングの際、各ゾーンの境界が明確ではなかったため、報道関係者が建物内部を通り、災害現場の近くまで来ていたこと。また、活動中に警戒区域を広範囲に再設定することは、非常に困難であること。



当時の私たち消防本部はＮＢＣ災害を経験した隊員が少なく、Ｃ災害に対する意識や体制など不慣れな点が多くありました。本災害を経験後、当消防本部内のＮＢＣ災害対応マニュアルや出動計画等を整備するとともに、ＮＢＣ災害の対応訓練の計画的実施と、県警の専門部隊、政令市の特殊災害専門部隊への応援体制の見直しが図られています。そのような中で、ＮＢＣ災害に限らずすべての災害現場に置いて必要不可欠な「情報収集」と「災害心理」の２項目について考えました。

⑵　情報収集の重要性について

現在では、ＮＢＣ災害対応マニュアル内の情報収集項目についても明記されています。災害現場では、通報者、目撃者、作業員、防火・防災管理者、負傷者等様々な方が情報を持っています。

「情報」とは、「伝達された（る）何らかの意味である。」とされ、そのためには３つの要件があるとされています。

ア　情報の発信者と受信者がいること
イ　伝えられるべき何らかの意味（内容）をもっていること
ウ　受け手に伝わるスタイル（様式・形態）で表現されていること

さらに、何のためにこの「情報」を集めるのかということですが、

①　知らない何かを確かめるため
②　決断や決定する時の、不確定要素を減らそうとするため
③　新たな何かを見つけたり、創り出したりしようとするため

ということになります。

つまり、現場活動において情報収集とは、不確かなことを確かなものにする解決への糸口です。発災場所の確認から始まり、漏洩箇所、剤、負傷者数、それを総合した災害規模の把握に至るまですべてが情報です。聴取する内容も重要ですが、その場で実際に活動する隊員にしか収集できない情報がとても重要であると思います。例えば、ホットゾーン内部の状況、要救助者の重症度とその位置、危険物を知らせる看板等の視覚から得られる情報もあれば、ホットゾーンから救出中、若しくは、除染活動中に会話可能な要救助者から聴取して得られる情報もあります。

困難性を極める災害であるからこそ、現場では要救助者の些細な行動の変化、異常を見逃さない観察力や情報を引き出す対話力も必要になってくると考えます。

⑶　災害心理について

災害現場に居合わせた人は、何らかの心理状態に陥り、予測できないような行動をとるものです。平成２６年４月１６日韓国でセウォル号沈没事故が発生し、乗員、乗客を含め２９５人の尊い命が奪われたことは記憶に新しいところです。

この時、セウォル号の船長が乗客の避難誘導を行わず、我先に船外へ脱出した行動には「未必の故意※1」という心理が働いたと考えられます。

本災害の発災場所である九州国立博物館敷地内には要救助者も含め、約４０名の人々が往来していましたが、２通りに大別することができました。事故の当事者は最先着の救急隊を見るなり、積極的に救急隊の誘導をしましたが、事故の発生を知らない人々は慌てた様子もなくヒートポンプ付近（建物北側）を歩いていました。

火災や地震は、実際に炎の大きさや煙の量で火災の規模を把握したり、揺れの大きさや建物、工作物の倒壊を目撃したりすることで、自身が危険な状況に置かれていると気づき安全な場所へ避難します。ＮＢＣ災害は、火災と違い火煙が見えるわけでもなく、臭気や身体への異常や違和感がない限り、災害が発生していることに気づかない災害でもあります。

ここで述べたいのは、見ず知らずのたまたま居合わせた約３０人の中で、群集心理※2が働いていることです。つまり、誰一人として慌てた行動をとらなかったことが不幸中の幸いでした。もし、この中の一人でもアンモニアの臭いに気づき漏洩したことを知り走って逃げ出すと、この行動を見た残りの人々も一斉に走り出しパニックに陥っていたと推察できます。この「危険だ」というスイッチは非常に入りやすく、むしろ消防側が入れてしまうことで、関係者を今以上に危険な状態に晒してしまうだけでなく、重要な情報を取り損ねることにも繋がりかねません。

マニュアルに囚われることなく、実際の現場の状況に即した活動をしなければなりません。マニュアルは人を動かす手引きであり、強制ではないのです。

消防側の過剰な行為は、不安を煽るだけでなく、冷静な判断をも欠く要因となります。そのためにも日頃から訓練を重ね「ＮＢＣ災害」の出動指令が流れても狼狽えることなく、冷静に現場活動を行うことが重要だと考えます。

※１【未必の故意とは】

犯罪事実の発生を積極的には意図しないが、自分の行為からそのような事実が発生するかもしれないと思いながら、あえて実行する場合の心理状態に陥ること。

※２【群集心理とは】

地震や火災等のような突然の災害に遭遇した場合にパニックに陥る。このパニックという事態は次のような「群集心理」によって起こると考えられる。

①群集が驚きや不安や恐怖などの感情を持ち、②危機を感じて、その状況から逃走しようと駆り立てられ、③過剰な防衛反応を起こす。

結果、一度パニック状態になると、お互いの協力的な行動が失われ、自分勝手な行動に走り、雪だるま式に大きな被害を引き起こすことになる。

【アメリカの心理学者ミルグラムの実験】

ニューヨークの繁華街で、１人の通行人が一定の場所で立ち止まり、ビルの上を１分間ほど見続ける。そうすると、そばを通りかかる人たちの８割以上が同じ方向を見上げ、そのうち立ち止まって見上げた人が４割もいた。

集団の中で、自分も他者と同じような、あるいはそれに類似した行動をとることを「同調」という。同調が起きる要因としては、一つは情報不足による影響が挙げられる。もう一つは、集団の和の尊重、拒否されることへの不安、確信不足など、社会的規範による影響があるといわれている。

この実験で、知り合いでもない人たちの間で同調行動が認められたのは、情報不足による影響であると考えられる。私たちが「やじ馬」になってしまうのも、身の回りで起こっていることを何でも知りたいという欲求や好奇心が旺盛だからともいえる。

5　まとめ

当消防本部のような中小規模の消防本部は、「時間的消防力不足」と考えられます。大規模の消防本部では、活動人員や所有している車両、資機材を災害の規模に応じて選定し、災害に対応されていることと思います。それに比べて、中小規模の消防本部は活動人員や資機材の面で単独での対応が困難な状況が発生しており、これを解決するのが「時間」だと思います。活動人員若しくは所有している車両、資機材は限られているため、消防本部内の非番召集や応援協定に基づく近隣消防本部からの受援によって、災害に対応せざるを得ないのが現状です。後着する応援隊に明確で的確な情報を少しでも多く提供するためにも災害が終息するまで情報を集めるとともに、要救助者に不安感を抱かせることなく活動しなければならないと感じました。

6　おわりに

平成２１年３月９日は、筑紫野太宰府消防本部にとってとても重要な一日となりました。実は、アンモニアガス漏洩事故に出動した同日深夜に、硫化水素による自損事案が発生しました。一日にＣ災害事案が２件も発生するとは、職員の誰もが思いもよりませんでした。

ＮＢＣ災害は火災救助、交通救助等に比べ遥かに件数も少なく、我々消防にとって経験値の少ない分野であることから、訓練の実施回数も決して多いとは言えないのが現状ではないでしょうか。しかし、ＮＢＣ災害における原因物質は、微量で人命に危険を及ぼし、人の五感で確認できないものも多く存在しており、一度ＮＢＣ災害が発生すると、その特殊性、困難性から未曾有の大惨事を引き起こしかねません。ＮＢＣ災害での活動とは、見えない世界をイメージして、情報や状況をもとに実態を把握し、徐々に紐解いていくような活動になると思います。

事故から７年経った現在では、「福岡県内におけるＮＢＣ災害発生時の消防活動のあり方検討結果報告書」を参考に、当本部独自のマニュアルが整備されたところであります。我々のような小さな消防本部では、初動から全てを完璧に行うことはできませんが、情報収集をして、状況を把握し、要素を見抜いて、要点を押さえた効率の良い活動をすることは可能だと思います。１０年後、２０年後のふとした瞬間に発生するかもしれない災害に、迅速に対応できるよう訓練をし、適宜マニュアルの見直しをしながら、今ある知識が錆びないよう努めていきます。

参考文献

・「福岡県内における NBC 災害発生時の消防活動のあり方検討結果報告書」（改定版）
平成２８年２月　福岡県消防長会警防委員会

・図解でわかる心理学のすべて
深堀元文編著

・株式会社　前川製作所ホームページより抜粋

現職
筑紫野太宰府消防組合消防本部
筑紫野消防署　警備第１課　救助係主任

職歴

平成１５年　４月　　筑紫野太宰府消防組合消防本部　拝命
平成２６年　４月　　現職

大規模対象物におけるＮＢＣ災害時の活動表示（マーキング）について

久留米広域消防本部
消防士長　緒方　義大

1　はじめに

２０２０年の東京オリンピック･パラリンピック競技会の開催を迎える。それに伴い、全国各地で行われるオリンピックに関連した大規模なイベントや各競技の合宿地等において、大規模対象物等に不特定多数の人々が集中することは大いに考えられる。

消防機関としては、テロ災害等の発生時への備えとして、救助･消火活動や避難誘導、傷病者の搬送等における課題抽出と、具体的な活動要領についての継続した知識の習得と訓練が必要不可欠である。

そこで、過去の訓練における課題の中でも、ホットゾーン内での救出活動にフォーカスし、活動隊員間で情報を共有するための活動標示（以下「マーキング」という。）の考案に至った。

2　大規模対象物発災時の課題

大規模対象物でテロ災害が発生した場合、ホットゾーン内では要救助者の救助、物質の拡散防止処置等を実施する必要があり、活動が長期化することが予測さる。また、活動においては、複数の隊間、他の消防本部及び他機関の応援隊との連携が重要である。

このことから、下記の２つの課題を挙げることができる。

(1)　検索箇所の重複

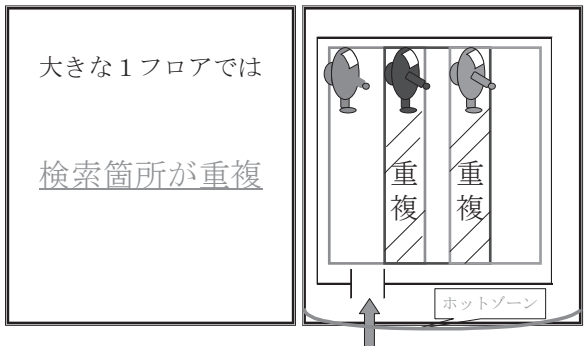
建物内が大きな１フロアの場合、複数の隊が検索を実施すると、検索箇所に重複が生じるおそれがあり、建物内をホットゾーンとした場合、１フロアの中の区分けは不明確であり、各々の隊が検索した場所は分かり難く、他隊及び他機関との連携はとり難くなる。

(2)　進入路・退出路が不明確

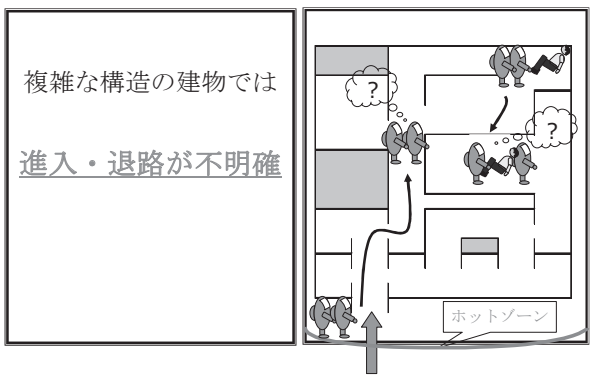
建物構造が複雑な場合、進入路・退出路が分かり難くなる。平面図及び関係者から得た情報のみでは、要救助者を発見するまでに時間を要すことや、脱出する際に迷うおそれがある。

２つの課題は、コミュニケーションをとり難い化学防護服を着装して活動するという特別な状況を考慮すると、解決が必要な課題である。

大規模対象物発災時の課題（１）



大規模対象物発災時の課題（２）



3　マーキングの考案

上記の課題を解決するために、マーキングを考案するに至った。これは、建物構造によって進入路・退出路を示し、検索箇所を明確にすることで、進入後の消防活動を効率化させるものである。マーキングは、エリアマーキングと誘導マーキングの２つに分けることができる。

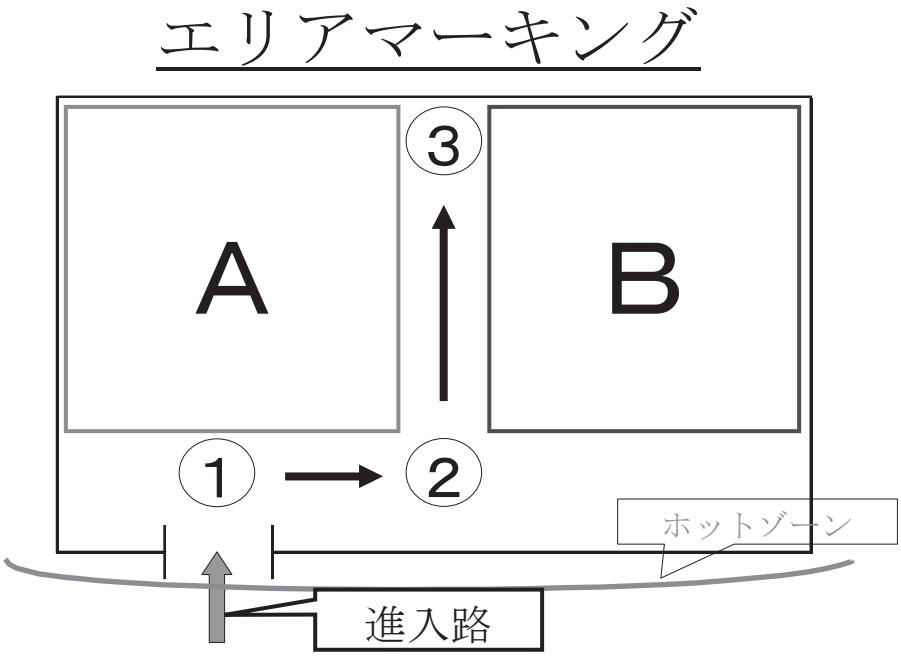
(1)　エリアマーキング

ア　目的

エリアマーキングは、大きな１フロア（例　大型ショッピングモール）を検索する際に有効である。建物内をエリアで区分けし、検索範囲を明確にすることができる。

イ　方法

建物内へ進入後、ポイント①を設定する。同様に②、③と設定し、左側をエリアA、右側をエリアＢと区分けする。



(2)　誘導マーキング

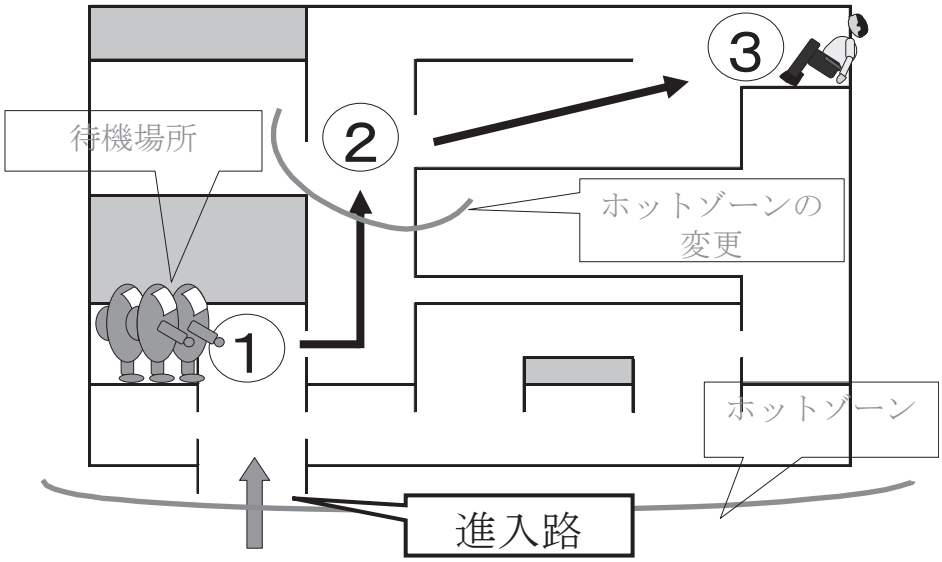
ア　目的

誘導マーキングは構造が複雑な建物（例　大型複合施設、地下鉄、地下街）に有効である。居室入り口の開口部、通路の分岐点にマーキングすることで進入路・退出路を明確にすることができる。

イ　方法

建物内へ進入後、開口部付近にポイント①を設定する。通路の分岐点、要救助者の場所などにも②、③と設定し、ゾーンの変更や、再検索隊員の待機場所等、隊員への詳細な指示が可能となる。

誘導マーキング



これら２つのマーキングを使用し、検証を実施する。

4　検証目的と内容

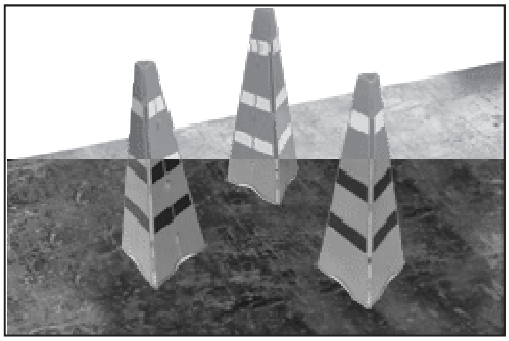
発災した大規模対象物に対しマーキングを使用することで、上記で示した課題を解消し、進入後の長期化する消防活動が効率化されることを目的とする。

今回の検証では、当消防本部管内に存する２つの大規模対象物にてテロ災害が発生したことを想定し、「エリアマーキング」と「誘導マーキング」を使用して建物内の検索及び要救助者の救出を行い、次の条件を統一する。

(1)　建物周辺にホットゾーンが設定されており、検証は建物１階部分ホットゾーン内のみ行う。

(2)　活動隊は、指揮隊、先着救助隊及び後着救助隊とする。

(3)　原因不明の物質が散布され、倒れた人がいるとの想定。物質及び要救助者の位置情報有り。要救助者数は１名とする。



マーキングには、折りたたんで持ち運べ、ワンタッチで開くことができるカラーコーンに、番号を貼り付けて使用する。

5　検証１

(1)　検証　大型ショッピングモール（対象物Ａ）

地下１階　地上３階建て

延べ面積　約１２５，０００㎡

収容人員　　約１７，０００人

対象物Ａ　　１階平面図

対象物Ａは、大きな１フロアに多くのテナントが営業している。ここで災害が発生すると、指揮隊が進入隊員へ指示を出す場合、店舗名を確認し、店舗名を基に検索場所を指示しなければならない。進入隊員も進入後は店舗名を確認する必要がある。

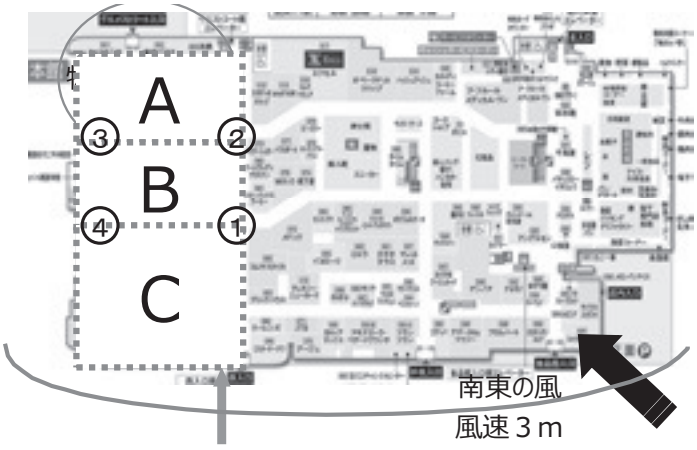
さらに、進入隊が検索を終了し活動を引き継ぐ場合も、他の隊及び後着隊に検索終了箇所は区別できない。

ここで、マーキングを使用する。

【１】図面の確認
指揮隊と図面を確認し、マーキング方法について検討する。

【２】マーキングの設定(1)
　矢印部分から進入し、進入口から目視できる適当な位置に、ポイント①を設定する。

【３】マーキングの設定(2)
　同様に適当な位置にポイント②、③及び④を設定する。



【４】エリアの区分け
　上から順にエリアＡ、Ｂ及びＣと区分けする。

(2)　検証結果

ア　後着隊は、指揮本部で検索エリアを確認することで、マーキング未実施時と比較すると、目的地への到達及び検索活動への取り掛かりが早くなった。

イ　活動隊の主導的なマーキングが必要になる。指揮隊が図面上でマーキングを設定すると、進入隊は指示された設定ポイントの店舗名を探す必要がある。進入隊がマーキングを設定し指揮隊に報告する事で、指揮隊との無線交信が少なくなり、作業を効率化することができた。

ウ　今回、検知とマーキングを同時に実施したが、検知隊と別にマーキング隊を設け、各々の隊が協力して実施していくと、更にエリア区分けの効率が上がると感じた。

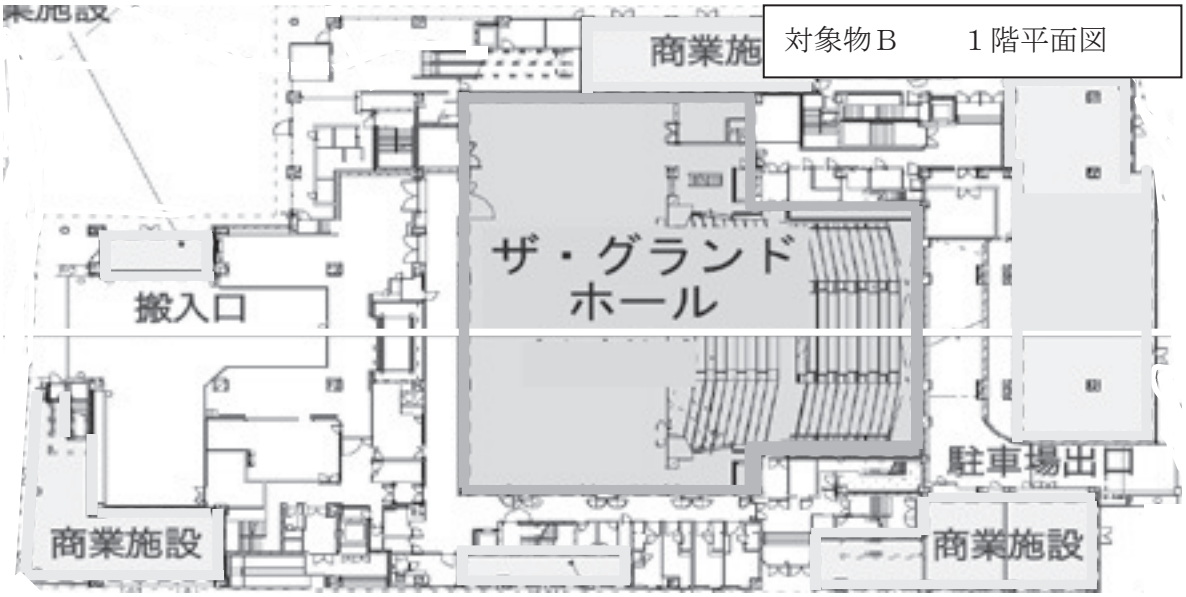
6　検証２

(1)　検証　大型複合施設　（対象物Ｂ）

地下２階　地上６階建て

延べ面積　　約３５，０００㎡

収容人員　　約２，５００人



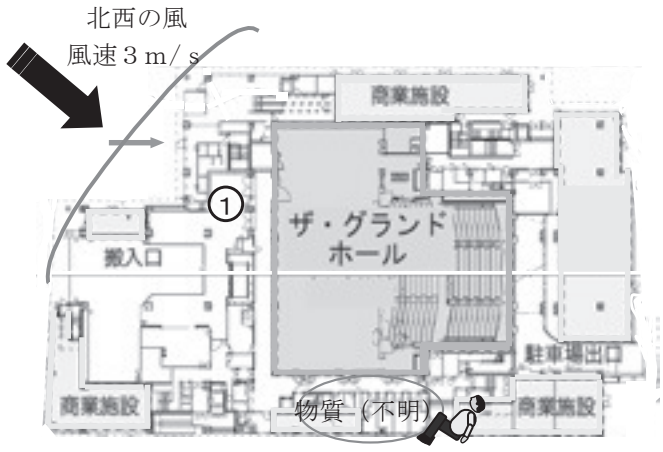
対象物Ｂ　　１階平面図

対象物Ｂは、多くの居室があり、居室に繋がる多くの通路及び開口部がある。開口部の色は壁面と同色で非常に認識し難い。また、ホールや会議室及び商業施設等もあるため、初見では平面図を確認していても、迷ってしまう可能性が高い。

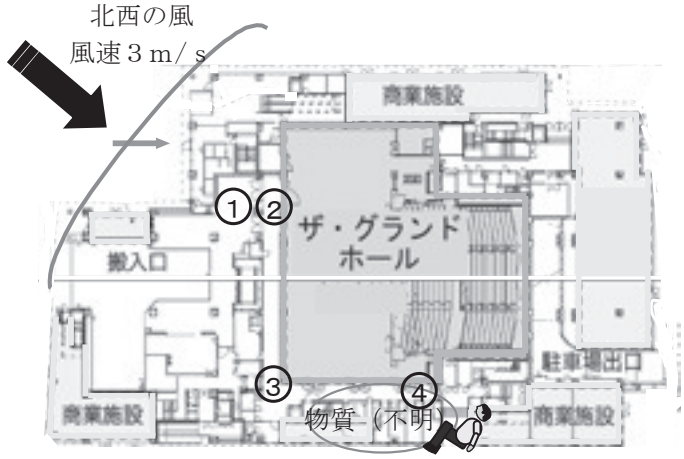
ここで、マーキングを使用する。

【１】図面の確認

検証　１同様、指揮隊と図面を確認し、マーキング方法について検討する。



【２】マーキングの設定
　矢印部分から進入し、ポイント①を設定する。



【３】マーキング設定(2)
　更に開口部から進入した地点にポイント②を設定。南進し、通路の分岐点にポイント③を設定。物質を発見した位置や要救助者を発見した居室前にポイント④を設定する。

(2)　検証結果

ア　進入路及び退出路が明確になったことで、後着隊は設定されたマーキングを基に迷わず目的地へ到達できた。

イ　開口部の位置でマーキングを設定しているため、ショートピックアップ時の要救助者の搬送位置等、詳細な指示が可能となった。（例　「ポイント①まで要救助者搬送。搬送隊へ引き継ぐ。」）

7　考察

検証結果から、マーキングを設定することによって、長期化が予測されるような災害であっても、効率的な活動が実施できると感じた。マーキングには、活動隊員による技術・要領が必要であるが、今回考案したマーキングは、非常にシンプルな方法であり、初見の活動隊であっても災害現場を把握し易くなり、連携のとれた活動を行うことができるようになる。

また、今回の検証は、ホットゾーン内に限定して検証を実施したが、エリアを区分けすることや誘導の道標をつけることは、消防警戒区域を設定する際や、要救助者を検索する必要がある他の災害等でも応用することができるのではないか。

８　結語

ＮＢＣ災害時の活動は、他機関や複数の隊が連携し、効率的に活動することが重要である。今回、ホットゾーン内での活動に対する課題を抽出し検証を行ったが、マーキングを設定することによりその課題を解消し、ホットゾーン内での活動を、より連携のとれた効率的な活動とすることができた。

今後も、活動に必要な資機材の数量が増加した場合の搬送方法や、マーキングに使用する資機材の選定などについて、更なる検討、検証を重ねていきたい。

今回の検証結果が、ＮＢＣ災害だけでなくマーキングが必要な災害における活動時の参考材料として活用され、スムーズな災害現場活動に役立てられることを期待したい。

現職

久留米広域消防本部　久留米消防署　消防課第１東出張所　高度救助隊

職歴

平成２１年　４月	久留米広域消防本部採用
	久留米消防署勤務
平成２２年　４月	三潴消防署勤務
平成２６年　９月	現職

ＮＢＣ災害でのドローンの可能性

佐賀広域消防局
消防士長　木室　介良

１　はじめに

当消防局は、佐賀県の中央部に位置し、佐賀市、多久市、小城市、神埼市及び吉野ヶ里町の４市１町で構成されており、管轄面積 793.73 ㎢、管内人口約 35 万人である。

組織体制は、職員数 444 人、６署３分署５出張所の体制で管内の災害に対応している。

管内の救助出動体制は、佐賀消防署に配置している高度救助隊又は小城消防署に配置している特別救助隊が、管内すべての救助事案に直近主義で出動する２方面の体制をとっており、他の消防署管轄での事案は、当該消防署の消防救助隊（３条救助隊）が同時出動することとなっている。

ＮＢＣ災害が発生した場合は、レベルＡの防護服を保有する高度及び特別救助隊並びにレベルＢの防護服を保有し、除染を特務とする南部消防署の消防救助隊を中心に対応する体制であり、年間計画に基づきＮＢＣ災害対応訓練を行い、対応力の向上に努めているところである。

２　ＮＢＣ災害対応での課題

当局ではＮＢＣ災害時に、「平成２５年救助技術の高度化検討会」での活動マニュアルに基づいて対応することとしており、レベルＡ防護措置を講じて活動（以下、「レベルＡ活動隊」という。）するのは、専任救助隊である高度救助隊、特別救助隊の計１０名である。

活動マニュアル上のレベルＡ活動隊の任務は、簡易検知活動、ホットゾーンの設定、救助活動、再簡易検知活動、危険排除と多岐にわたり、一番危険なホットゾーン内でのハードな活動を担うこととなる。また、剤が不明である場合は、風上側、１２０ｍ離れた位置に進入統制ラインを設定するため、レベルＡの防護服を着装しての活動は長距離、長時間となり、限られた空気量での救出活動は困難を極める。そこで、今回、安全性を確保しつつ、「レベルＡ活動隊の活動効率の向上」を目的に、無人航空機ドローンを活用した活動方法を考案した。

３　方法

方法①・・・ドローンによるゾーンニング。

ドローンに搭載されたカメラ、音声機能に加え、検知器を携行させ、現場へ飛行させながら簡易検知を行う。操縦者側のモニターにてリアルタイムな状況を確認しながらゾーンニングを的確な位置に設定する。このことにより、レベルＡ活動隊による簡易検知活動は省略でき、レベルＡ活動隊はすぐに救助活動に移ることができる。また、進入統制ラインを通常（１２０ｍ）より狭めることができれば、レベルＡ活動隊がホットゾーンへ辿り着くまでの距離が短くなり、ホットゾーン内での効率良い活動に繋がるというものである。

方法②・・・ドローンによるホットゾーン内の状況把握。

レベルA活動隊の進入前に、方法①で飛行させたドローンをさらに現場まで飛行させ、ホットゾーン内の状況を把握する。そうすることで、レベルA活動隊は、進入前に活動のイメージ、共通認識ができ、ホットゾーン内でのスムーズな活動に繋がる。

この方法を実現するためには、ドローンが次の５つの機能を持ち合わせていなければならない。

（１）撮影機能

（２）音声機能（スピーカー、マイク）

（３）資機材携行機能（ペイロード）

（４）耐風速、防水機能（全天候型）

（５）飛行能力（屋内外での飛行距離、飛行高度、飛行時間）

以上のような機能があれば、運用できると考えられる。

４　調査

現在、商品化されているドローンに、前述の機能を有しているか調査してみた。

（１）撮影機能

今、商品化されている大半の機種は、前方と下方に計２つのカメラを搭載し、静止画、動画の両方撮影できる機能を有する。画質はハイビジョン、４Ｋの機能をもつ機種がある。

（２）音声機能（スピーカー、マイク）

一部の機種ではあるが、内臓スピーカー、マイクが搭載されている。また、オプションにより、音声機能を付加できる機種は多い。

（３）資機材携行機能

一部の機種で６．０ｋｇまで携行できる機能をもっている。

（機種例：ミニサーベイヤーＭＳ－０６ＬＡ）

参考までに、検知器の重量は、ケミプロ１００は８００ｇ、ガス検知器（コスモスＸＡ４４００）は６００ｇである。

（４）耐風力、防水機能

耐風力５ｍ／秒という機種が多い中、風速１８ｍ／秒まで飛行が可能な機種がある。

（機種例：Ａｅｒｙｏｎ社　Ｓｋｙ　Ｒａｎｇｅｒ）

また、一部の機種であるが、防水機能を有している機種がある。

（機種例：ＱｕａｄＨ２ｏ）

（５）飛行能力（時間、高度、通信に関して）

飛行時間は、５分～５０分程度と幅がある。

（機種例：Ａｅｒｙｏｎ社　ＳｋｙＲａｎｇｅｒ）

飛行途中にバッテリー残量が少なくなれば、自動的に帰還する機種がある。

航行可能限界高度は６ｋｍ、送信機最大転送距離は遮蔽物なしの場合、２ｋｍに及ぶ機種がある。（機種例：Ｐｈａｎｔｏｍ３）

屋内での障害物がある場合の飛行能力は、仕様に明記されておらず不明である。

これらの（１）～（５）の調査を踏まえ、天候が良く、屋外であればドローンは検知器を携行し、検知しながらホットゾーンへ近づくことができる。しかし、屋内では、機体とコントローラ（以下、「プロポ」という。）の通信能力が不明であり、屋内での

使用には疑問が残る。

5　検証

そこで、屋内飛行を想定してドローンとプロポとの間にいくつかの物体を挟み、通信が可能であるか検証した。

検証場所は、鉄筋コンクリート造４階建て佐賀広域消防局庁舎、デジタル無線、有線インターネット環境がある。

検証時の環境は、晴れ、昼間、平均風速1.7m／秒、最大風速５m／秒である。

検証に使用したドローンは、パロット社のＡＲ．ＤＲＯＮＥ２．０、定価32,550円、飛行時間約１２分、４翼、ＣＰＵは、ＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘ　Ａ８である。センサー類は、３軸加速度センサー（移動による加速度計測)、３軸ジャイロスコープ（回転による加速度計測)、気圧計（高度計測)、超音波センサー（対象物からの距離を計測し、ホバリング機能を有する）を搭載している。

機体とプロポの通信は、スマートフォンのＷＩＦＩ（2.4GHz）を利用する。

＜検証内容及び結果＞

屋外にて

検証①：障害物がない場合の飛行距離の測定

結果　：水平距離１００m以上

検証②：機体とプロポの間に建物がある場合の通信可能範囲

結果　：通信不可能

検証③：ＧＬ面から３m下部のマンホール内に機体を置き、通信可能範囲の測定

結果　：機体から直線距離４mまで通信可能

屋内にて

次の障害物を機体とプロポの間に挟み、通信可能範囲の測定を行う。

検証④：６mm厚　サッシ

結果　：機体から直線距離６０mまで通信可能

検証⑤：１３０mm厚　木造の壁

結果　：機体から直線距離９０mまで通信可能

検証⑥：４０mm厚　鉄扉

結果　：機体から直線距離２０mまで通信可能

検証⑦：２００mm厚　鉄筋コンクリート

結果　：機体から直線距離１８mまで通信可能

検証⑧：３５０mm厚　鉄筋コンクリート

結果　：機体から直線距離１０mまで通信可能

6　考察

①と⑤の検証結果より屋外の障害物がない場所や木造建物内では使用できると考えられる。しかし、その他の検証結果より、地下、鉄筋コンクリート造の建物内や屋外の建物が密集した地域などでは、通信可能距離が短く、使用は困難である。

通信可能距離が短くなった原因として考えられるのが、電波障害の可能性が高い。電波は直進性があり、障害物があると、遮られたり、反射したりして、さらに、水の中は伝搬しない。また、この機種は2.4GHzを利用し、電波干渉を起こしやすいと考えられる。

2.4GHz とは、総務省が産業、科学、医療など様々な業種で自由に使えるようにしている帯域である。そのため、日常のいろいろな物に使用されており、その結果、電波干渉を起こし、通信が不安定となったと考えられる。

7　まとめ

屋外の障害物がない場合に限り、方法①の「ドローンによるゾーンニング」は可能である。よって、レベルＡ活動隊の簡易検知活動の省略、さらに１２０ｍという進入統制ラインを短縮するためのひとつの手段となる。方法②の「ドローンによるホットゾーン内の状況把握」も、屋外の障害物がない場合に限り可能であり、屋内での使用は通信障害となる要因があるため、この機種では困難であることが分かった。今回の検証を踏まえ、ドローンを屋内で自由に飛行できるようにするためには、緊急用のドローンのみが使用できる電波帯の整備の必要性を強く感じた。

このように、今回の目的である「レベルＡ活動隊の活動効率の向上」は幾分か達成できたと思うが、課題が残る結果となった。今後、他の機種でも検証を行い、活動効率の向上に繋がるドローンの活用法を見出していきたい。

全国的に見れば、消防庁消防研究センターやいくつかの消防本部では、研究が進んでおり、現場で活用した事例も公開されている。これから先、ドローンの研究が加速し、消防活動全般で、隊員の活動を支援する資機材になることを期待するとともに、消防機関が運用するドローンに対する市民の理解も必要である。

ＮＢＣ災害では、常に見えない危険と隣あわせであり、活動する隊員の不安や緊張は計り知れない。その環境下で、無人で働くドローンは、隊員を守り、要救助者を守り、非常に有益なものになることは間違いない。ＮＢＣ災害という困難な活動を強いられる災害に対応していくため、今後も常に新しい情報を入手し、救助体制の在り方を検討していきたい。

現職

佐賀広域消防局佐賀消防署警防１課救助係（高度救助隊）

職歴

平成１８年　４月　　佐賀広域消防局採用
平成２４年　４月　　佐賀広域消防局小城消防署特別救助隊
平成２６年　４月　　現職

陽圧式化学防護服着装時における緊急脱出の考察

長崎市消防局
消防司令補　蒲池秀之

1　はじめに

長崎市消防局の管内人口は約５０万人で、市及び隣接する２町を管轄区域とし、１消防本部、３消防署、１７出張所、２派出所体制で消防行政を担っています。

当市は、九州の西部に位置する中核市で、鎖国時代に唯一の貿易港として発展した異国情緒あふれる都市です。また、海と山に囲まれた市街地は急傾斜地が多いことから「坂のまち長崎」として知られており、港から山頂まで続く町並みは、夜になると１０００万ドルと称される夜景を作り出します。

今回は当局において特殊災害対応の訓練時に発生した事例を踏まえ、陽圧式化学防護服着装時における緊急脱出について考案したいと思います。

2　長崎市消防局の特殊災害救助隊について

当局の特殊災害救助隊は、平成１３年１０月に運用を開始し、消防庁の資料や他都市のマニュアルを参考にしながら活動を行ってきましたが、平成２４年度及び平成２５年度に消防大学校緊急消防援助隊教育科ＮＢＣコースに入校した２名を中心として長崎市消防局特殊災害対応マニュアルが整備され、現在は北消防署の指揮隊（指揮）、特別救助小隊（レベルＡ隊）、ポンプ隊２隊（除染隊）の計４隊を指定して対応しています。

3　訓練時に発生した呼吸器不具合事例について

長崎市消防局特殊災害救助隊は、毎年６月と１１月を訓練強化月間と位置付け、各種想定に基づく他署との連携訓練及び各部隊訓練を実施しています。

この特殊災害対応訓練時に、次の２つの緊急脱出を要する事案が発生しました。

- 空気呼吸器とボンベの連結部から漏気が発生
- 空気呼吸器の不具合により吸気出来ない事態が発生

当該事案は、実災害であれば、緊急退避が必要となるところですが、今回は、部分訓練中であったため緊急退避することなく、その場での脱衣となりました。今後、万が一同様の事案が発生した場合に冷静に対応できるよう、陽圧式化学防護服着装時における緊急脱出について考察しました。

4　陽圧式化学防護服内の環境測定結果について

まず始めに、陽圧式化学防護服内の環境変化についての検証を実施しました。隊員に空気呼吸器及び陽圧式化学防護服を着装させ、陽圧式化学防護服内の酸素濃度測定を実施した結果、次のようになりました。

時間経過	酸素濃度
陽圧式化学防護服着装後５分経過時	１８.１パーセント
陽圧式化学防護服着装後１０分経過時	１７.６パーセント

１０分を経過した時点で安全下限界を超えたため以後は測定せず、この状態から内圧をそのまま（この時点で、陽圧式化学防護服内は陽圧状態）で手動補給弁を全開にした場合の陽圧式化学防護服内の酸素濃度は次のとおりです。

（写真１）

時間経過	酸素濃度
１分３０秒後	１８パーセント
２分００秒後	１９パーセント
３分００秒後	２０.３パーセント

この３分間で空気量３５０リットルを使用しています。

写真１

写真２

次に陽圧式化学防護服内の空気を写真２の要領で脱気してから手動補給弁を全開にした場合の酸素濃度は次のとおりです。

時間経過	酸素濃度
３０秒後	２０パーセント （この時点で、陽圧式化学防護服内は陽圧状態回復）
１分００秒後	２０.９パーセント

通常時は外気の進入を防ぐため、陽圧式化学防護服内の脱気は基本的に行っていませんが、これらの測定結果から緊急時については脱気後にボンベの空気を補給することにより、短時間で陽圧式化学防護服内の酸素濃度環境に改善が見られることがわかりました。

5　空気ボンベについて

当局では、４.７リットル２９.４メガパスカル、８.４リットル１４.７メガパスカル、９.１リットル２９.４メガパスカルの３種類の空気ボンベを使用しています。（写真３）

本年度から特殊災害救助隊のレベルＡ隊については、導入を契機に９.１リットル２９.４メガパスカルの空気ボンベを使用するように変更しました。これは、活動時間の延長を考慮したものでしたが、トラブル発生時にも空気量に余裕を持って除染から除染検査を受け脱衣する時間を確保できるという危機管理上のメリットにもつながりました。

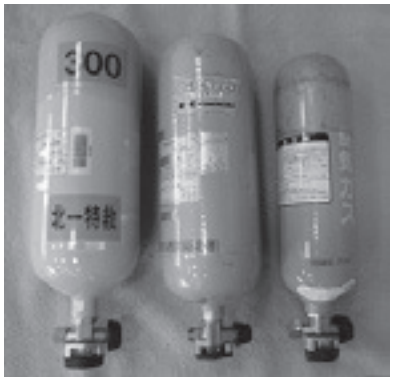


写真３

6　緊急事態時の対応例について

今回の事例を検証していく中で、ホットゾーンからの脱出を第一とし空気呼吸器の不具合が起こった時間経過（進入からの時間）により、２通りの対応を考案したので紹介します。

１例目は、進入から時間が早く空気ボンベの残量に余裕がある場合は、緊急除染システムにより除染及び除染検査を経て、脱出する方法です。

２例目は、ホットゾーンでの活動中盤以降で空気ボンベの残量に十分な余裕が無い場合は、前述の方法で陽圧式化学防護服内の酸素濃度を考慮しウォームゾーンまで脱出し、除染隊の協力の下に脱衣し通常の除染所で除染し退出するというものです。

しかしながら、当該方法の考案後、訓練中に緊急脱出の付加想定を与えたところ、全ての隊員が１例目の方法で退出するという結果になりました。

これは、緊急事態が発生した場合に緊急除染システムで除染後に除染検査を経て退出するというマニュアルに基づいた行動であり、決して否定するものではありませんが、更に緊急度が増した場合の対処法についても検討する必要性があることに気づかされました。

7　まとめ

ホットゾーンに進入するレベルＡ隊は、除染所からも離れての活動がほとんどです。したがって、ホットゾーンでの活動中のトラブルは即受傷につながることから、そのトラブルが発生した場合に、対処法の有無によって結果が大きく変わってくると思います。

実災害の少ない特殊災害対応は、訓練を通じて体制の強化を図るしかありませんが、これからも、いつ発生するか分からない特殊災害に向け常に危機意識を持ちながら更なる対応能力向上に努めていきたいと思います。

現職

長崎市北消防署　警防１課　特別救助小隊　小隊長

職歴

平成　６年	４月	長崎市消防局採用
平成　８年１０月		中央消防署　特別救助小隊
平成１１年	４月	南消防署　特別救助小隊
平成１６年	４月	中央消防署　特別救助小隊
平成１８年	１月	国際消防救助隊登録
平成２１年	４月	中央消防署　指揮隊
平成２４年	４月	現職

陽圧式化学防護服着装時の降下方法について

長崎市消防局
消防士長　川上浩一

現在、長崎市消防局では特殊災害救助隊として、指揮隊１隊、救助隊１隊、消防隊２隊を指定し、マニュアルを作成、大規模な訓練を年２回以上実施し、他署隊との合同訓練も実施して有事に備えています。

最悪の事態を想定し訓練を実施する上で、課題となるのが陽圧式化学防護服を着装した状態で救助者を低所へ降下させる方法です。

平面での進入・移動については大きな障害はありませんが、立体的進入方法では次のような障害が考えられます。

① 陽圧状態を確実に維持する必要があるため、締め付け機能等による縛着は、防護服の損傷を招く恐れがある。
② 救助用のバスケット（袋状の吊り上げ用具）も市販されているが、体動不能となった陽圧式化学防護服を着装した救助者の収容は大変困難である。
③ 梯子等による上り下りも可能であるものの、降梯時に足部の確認が不能であり、陽圧式化学防護服着装時に体動困難となった場合、自力での登梯降梯が不能になる。

以上の点を考慮し、当小隊で保有する資機材による低所進入要領の検討を行いました。

※参考　三連梯子の登降

三連梯子の上り下りを、架梯角度７５度（通常の架梯角度）及び９０度（マンホール内の固定梯子を想定）で実施。上りは感覚での登梯が可能であるが、足部を確認できないため降梯は特に危険が伴う。また９０度では上部での梯子への移動が大変不安定となり危険である。

１　検　証

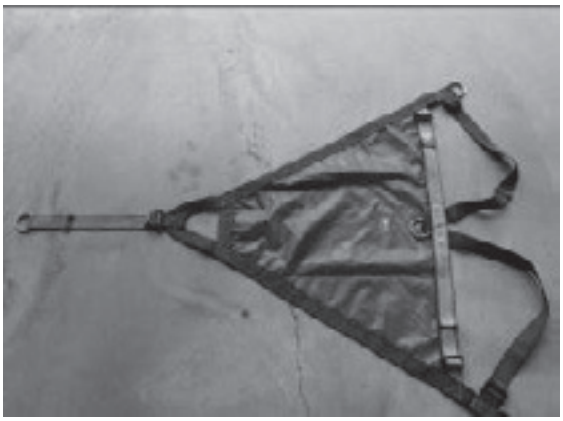
身長約１７０ｃｍの救助者（９Ｌボンベ装着）により検証を実施

（１）サーバイバースリング（前面、背面）

［ 結果 ］

前面（通常の吊り上げ位置）では空気呼吸器下部にしか設定できないため、姿勢の維持が困難である。手を離すと回転してしまう。背面では比較的容易に姿勢の維持、陽圧状態の確保が可能であるが、胸部のみに加重がかかるため、防護服の損傷危険が考えられる。

（２）ピタゴール



［ 結果 ］

両サイドのＤ管が届かないためオープンスリングにより結合。姿勢は維持できるが、股部分への加重が集中してしまうため、長時間の吊り下げが困難である。また姿勢が後屈してしまうため、マンホール等狭所部への進入は困難であると思われる。

（３）ヴィクティムハーネス

［ 結果 ］

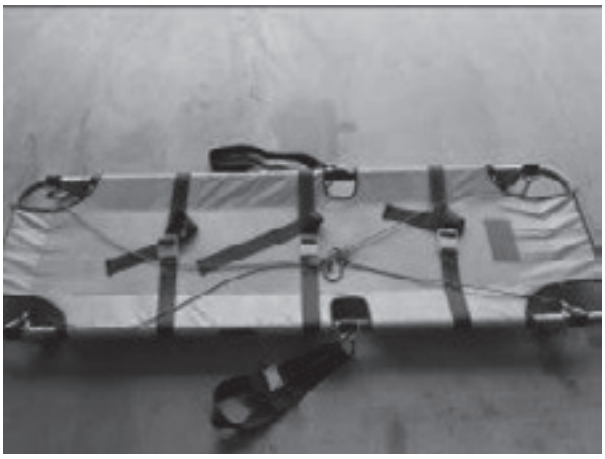
着装は容易であるが、姿勢の維持が困難であり、手を離すと回転してしまう。

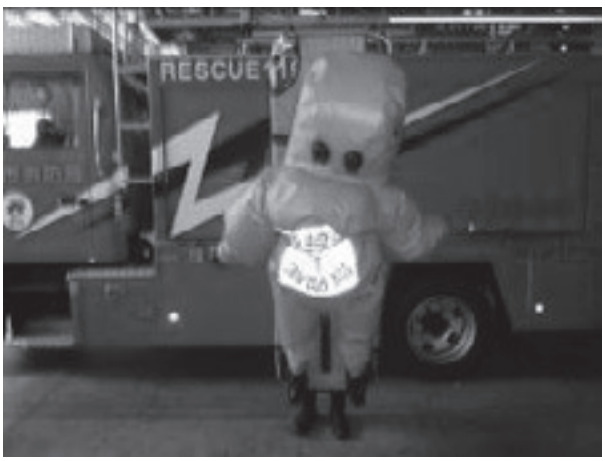
（４）トグル＋オープンスリング（立位、座位）

［ 結果 ］

防護服の損傷危険は少ないが、不安定であるため手を離すと落下してしまう。

（５）平担架＋ブライドル（平担架付属）





・ 平担架及び平担架付属ブライドルのみを使用。
・ 足部を平担架下部の空間へ挿入することにより下方への加重を分散。
・ 大腿部へ付属の脚部用ベルトを着装。
・ 足部側ブライドル（赤色ワイヤー２本の抱き合わせ）を使用し、平担架中間の左右Ｄ管同士を身体の外からつなぐことにより上半身のそりかえりを防止。

［ 結果 ］

・ 足部を平担架下部の空間へ挿入することにより、上体部への加重を大幅に軽減できる。
・ 大腿部の着装及び上半身のそり防止により、意識喪失等により足部が平担架より離脱した場合でも、落下の恐れがない。
・ 進入後の離脱・再着装を自身で実施可能。（再着装時間約１分）

・ 平担架をそのまま要救助者の搬送・救出に使用可能。
・ 救助者が万が一活動中に意識消失した場合も、平担架の上にうつ伏せにして搬送・固定・吊り上げを行うことができる。

これまでの検証の結果、低所進入には、平担架＋ブライドルによる方法が最も適していることが判明したことから、更に安全性、防護服の損傷防止を更に図るため、他の物品を併用しての検証を行いました。

併用１　ピックオフストラップ

自己着脱が容易であり、締め付け調節が可能である。ブライドル(ワイヤー２本)より防護服の損傷危険が少ない。

併用２　オープンスリング

オープンスリングを呼吸器部分の上下に回し、両肩前部でフューラ結びを作成。降下時以外は前面部でカラビナをつなぐことにより固定が可能。上半身の後屈防止には有効であるが、防護服の損傷の恐れがある。

2　考察

今回はオープンスペースでの吊り上げ状況の検討を実施しました。オープンスペースでは、空間の制約がないため、防護服後方の損傷防止を考慮していませんが、平担架による進入要領は、他の吊り上げ資機材に比べると身体の後屈も少なく、防護服の損傷防止・非常時の活用等の点で非常に有効であると思われます。

今後は災害想定を基に更なる検証を重ね、如何なる災害にも対応できる体制を構築していきたいと思います。

現職　北消防署　警防１課　特別救助小隊　副小隊長

職歴
平成 16 年 4 月　　長崎市消防局採用
平成 19 年 4 月　　中央消防署　特別救助小隊
平成 24 年 1 月　　国際消防救助隊登録
平成 24 年 4 月　　現職

那覇市消防局における特殊災害対応能力の向上と歩み

～那覇市消防局は、なぜ特殊災害対応に注力したか～

那　覇　市　消　防　局
消防司令補　源河　北斗

（本文）

１．はじめに

当市消防局は、職員２７１名　２署５出張所からなり
中央消防署、西消防署の両署に救助隊が配置されています。

・平成１８年「特別救助隊」発隊
・平成２１年「特殊災害対応隊」発隊
・平成２３年「高度救助隊」発隊
・平成２３年 中央消防署に特別救助隊と特殊災害対応隊を配置
・平成２８年 新設の神原出張所の中隊を特殊災害対応隊として配置

那 覇 市

２．那覇市と沖縄県における特殊災害の歴史と現状

沖縄県は、全国でも珍しい特殊災害が常に懸念される珍しい地域です。特殊災害のことを近年ではCBNREと呼んだりしますが、これはC（化学）B（生物）N（核物質）R（放射性物質）E（爆発物）を意味する頭文字をとり、CBNREというのですが、沖縄県ではこのすべての要素の災害が発生する可能性があるのです。これは沖縄の過去の歴史や地理的要因、現在の沖縄の置かれている状況が大きく影響しています。まずは、沖縄の歴史を振り返り説明していきたいと思います。

太平洋戦争と沖縄

太平洋戦争の末期である昭和２０年に日本で唯一の地上戦の戦火に見舞われ、その際には米軍による大規模な物量による空襲や艦船による攻撃がおこなわれました。その中には黄燐弾やガス弾と呼ばれる火炎やガスを発する兵器が使用されていました。これは現在でも不発弾として多数眠っており、時折、なんらかの条件がそろって不発弾が地表に露出した際に自然発火することでの燃焼ガスの漏洩事案や火災が発生しています。また２００８年に県内で迫撃砲の不発弾として発見された７６発のうち２２発に、化学兵器の可能性がある液体が使用された

砲弾が発見されています。　県内ではこれまでこのような化学兵器（マスタードガス）の可能性がある液体入りの不発弾が過去に７回ほど発見されています。幸いなことに内部液体の漏洩による人的な被害はまだ発生してはいませんが、常に危険と隣り合わせであることはいうまでもありません。

アメリカ統治時代の特殊災害

太平洋戦争終結後、沖縄県は米軍の信託統治下に置かれますが、沖縄県内各地の米軍基地内にはＶＸガスやサリン、マスタードガスなどが大量に貯蔵されていたという事実があります。実際に１９６９年７月嘉手名弾薬庫内に貯蔵されていたＶＸガスが漏洩し、多数の傷病者が発生した事例も起こっています。またこの事故により米軍は化学兵器を廃棄する際に沖縄近海へ海洋投棄した事実が近年報道されており、投棄されたＶＸガスやサリン、マスタードガス等が長期間の海中での腐食により密閉容器から漏洩する可能性も捨てきれない状況があります。

また、当時の沖縄ではＰＣＢや枯葉剤の散布や埋没投棄が恒常的に行われていたとの記録などがあり、実際に近年になって返還された米軍基地や米軍施設内からは多数のダイオキシン類やＰＣＢ・ＰＣＰ等の検出がされる事態になっています。現在、米軍基地内には化学兵器やそれに由来する化学物質等は備蓄・保有されていないとのことではありますが、このような過去に使用、投棄された化学兵器や化学物質が発見されたり、漏洩したりする事実があり、それだけでなく日本国内法が適用されない実状から、日本では使用されない消火薬剤（有機フッ素化合物 PFOS）や航空機燃料、機械油等がたびたび河川や下水などに流出する事故も発生していて、化学物質汚染は恒常的に発生している現状があります。

ドラム缶からダイオキシン
沖縄市サッカー場 環境基準超す
「枯れ葉剤」断定できず
20130724 沖縄タイムス 01

沖縄と放射性物質

また沖縄での特殊災害の歴史のなかには、化学剤や化学物質以外には放射性物質の漏洩や発見の事例もあります。沖縄県内では過去に多数の航空機墜落事故が発生しています。これらの航空機の中には構成部品の中に放射性物質を使用したものがあるため、事故で爆発や炎上したことによる放射性物質の紛失や拡散事故が発生しています。

2004 年の宜野湾市普天間で発生したヘリ墜落炎上事故の際には構成部品に含まれる放射性物質が炎上したことにより紛失、拡散

した可能性があります。この時、事故を調査した米軍調査隊はＮ災害対応装備を着装し、調査していました。

その他に沖縄県内で放射性物質が発見された事例としては、米軍基地の不用品を回収する業者がお土産品として使用するために購入した使用済みの薬きょうの一部に劣化ウラン弾頭のものが混入していた低線量放射性物質の拡散事例があります。このような廃棄品が県内では普通に流通しているため、放射性物質の漏えいや拡散は常に懸念される災害です。ちなみに当局管轄内においても、自衛隊員が貸倉庫内に保管した米軍払い下げ品の中にあったロケット弾が住宅地で爆発する事件が発生していますが、このような払い下げ品の中に化学兵器や爆発物、放射性物質や核物質が混入している可能性が懸念されています。

沖縄と周辺国

沖縄県は、県の外側に国境を東アジアのいくつかの国と接しています。近年の周辺国との摩擦などで武力衝突や攻撃の危険性が高まってきているといわれています。そのような状況の中、那覇市消防局が県内で懸念している特殊災害に北朝鮮の人工衛星と称する飛翔体やロケットの発射打ち上げにともなう墜落やミサイルの爆発事故などです。これらの飛翔体やロケット、ミサイルは燃料に危険な化学物質を積載しているだけでなくNBC兵器や爆発物を積載している可能性があります。

2012年3月には北朝鮮の発表で人工衛星と称する飛翔体を打ちあげると発表されましたが、同年の４月に打ち上げされるも失敗し墜落。12月12日9時49分頃、同ルートの再打ち上げで飛翔体が沖縄県上空を飛行したことで落下の危険がありました。この飛翔体の推進剤には猛毒のジメチルヒドラジンと赤煙硝酸が使用されていて万が一墜落した場合には爆発危険だけでなくＣ災害の危険もありました。この北朝鮮の飛翔体発射予告を受けて、2012年の４月に総務省消防庁から北朝鮮の飛翔体の燃料が毒劇物である旨の文書での通知がありましたが、那覇市消防局では北朝鮮の発射ルートの発表の時点で飛翔体の燃料の危険性と対応要領を特殊災害対応隊から全職員に周知し対策していました。これ

は那覇市消防局管轄内で過去に自衛隊や米軍が配備していた地対空ミサイル「ナイキ」や巡航ミサイル「メースB」の燃料としてジメチルヒドラジンを使用していたことを把握していたため、今回のミサイルの原型である地対空ミサイル「ノドン」の燃料が同一である可能性が高いことを把握していたため職員に周知し対策していたものです。そして2012年の飛翔体の沖縄通過から4年後の2016年2月7日9時31分頃、再び北朝鮮が人工衛星と称する飛翔体を打ち上げ、沖縄県上空を通過する事態が再度発生しましたが、過去の経験からスムーズな対応体制をとることができました。また、この飛翔体発射の際には上空を通過予定の八重山諸島にある、石垣市消防本部へレベルA防護服4着を那覇市消防局から貸し出し、特殊災害対応要領についてもあらゆる方面から技術支援いたしました。

外国人観光客の増加と感染症

近年、沖縄県では大型旅客船が多数寄港することなどで外国人観光客が急増し、県内各地のあらゆるところで外国人を見かけるようになりました。特に台湾や香港、中国や東南アジアなどの外国人が多数、観光に訪れています。このような状況で最も懸念される特殊災害にテロとB災害がありますが、現在のところ、B災害のようなウィルスや感染症の侵入による傷病者の発生はまだ確認はされていません。しかしながら、感染症が発生したり流行したりしている地域からの外国人観光客が増加していることは、いつパンデミックが発生してもおかしくはあないと我々は考えています。また沖縄県には観光客だけでなく米軍人やその家族なども海外から米軍基地内を通して入国していますので、さらにこれらの伝染病や感染症の危険性は高いと考えます。

大規模テロの危険性

沖縄県や那覇市には多数の米軍施設があります。またテロの標的になりやすい観光地や施設の多数あります。反米テロは９１１以降、全世界にその危機は広がっています。そして沖縄県や那覇市にはアメリカ関連施設が多数存在しそれが標的になる可能性があることは、沖縄がテロの標的になる危険性は十分高いと考えます。

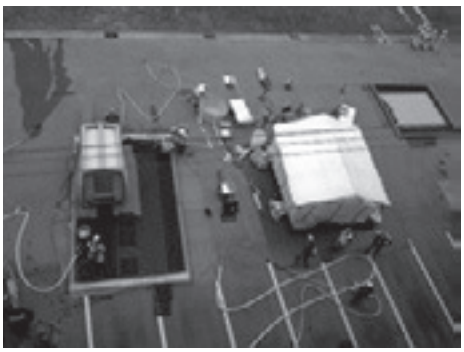
沖縄の特殊災害の危険性はまとめると、**戦中戦後の化学剤汚染や化学物質によるC災害外国人観光客の増加ややアジア地域との距離が近いことに起因するB災害周辺諸国からの攻撃や軍事的な要因からおこるN災害米軍基地の払い下げ品や流失品の放射性物質の拡散から起こりうるRI災害米軍関連施設や観光地をねらったテロの可能性軍用機や軍用危険物から発生が懸念される爆発事故と核**

物質の拡散事故那覇市消防局は過去の歴史的背景や現在の状況、地理的要因から全国でも珍しいCBRNEすべての特殊災害の発生危険度が高い地域であると那覇市消防局は考えています。

そのような理由から、那覇市消防局は特殊災害対応に高いウエイトを置いて強化していくことになるのです。

３．那覇市消防局の特殊災害対応能力の向上への取り組み

那覇市消防局では、全国的に特殊災害の存在を日本国民に知らしめた、平成６年の松本サリン事件・平成７年の東京地下鉄サリン事件の発生と、同時期に那覇市消防局管内で発生した浄化水槽内での硫化水素による酸欠死亡事故を経験したことから、特殊災害装備備の整備を開始しました。



平成８年度には、西消防署に陽圧化学防護服と放射線耐熱防護服そして放射線測定器を配備したのがその最初です。それから各種防護装備や検知資機材、大型エアテント、隊員除染テントなどを平成１６年頃までには整備してきました。そして、平成２４年には内閣府の沖縄振興特別推進交付金事業を活用し、各種防護服の追加配備・大規模除染用大型除染テントを含む大規模除染システム・ハズマットIDなどの分析装置など各種検知装置など特殊災害対応資機材を強化充実させてきました。

那覇市消防局ではこのような特殊災害対応資機材の強化だけでなく、特殊災害の対応部隊の強化も進めてきました。

平成１８年３月には特別救助隊が発隊。平成２１年４月には特殊災害対応隊が発隊しました。特殊災害対応隊は中央署救助隊を特殊災害の専門救助部隊として兼任して発隊しています。そして平成２３年４月には高度救助隊が発隊。その際には特殊災害対応隊と兼任してい

た中央救助隊は専任救助隊である特別救助隊に再編成され、そのまま従来の特殊災害対応隊としての機能を受け継いだので、特別救助隊は那覇市消防局における特殊災害対応能力そのものを維持した装備で再編成され、強化されました。

そして平成２６年７月に新設された神原出張所に特殊災害対応隊を再編成のうえ配置。特殊災害対応はさらに増強・進化することになります。

現在の那覇市消防局の特殊災害対応は高度救助隊・特別救助隊・特殊災害対応隊の３隊を中心とした特殊災害対応となっています。特殊災害発生時には各隊が任務を分担し、高度救助隊は救助活動を中心とした任務で、特別救助隊は救助と検知活動、特殊災害対応隊は除染を主とする任務に当たり、特殊災害対応を円滑に進めます。特殊災害は１つの小隊で対応や完結することが困難な災害です。

そこで那覇市消防局では、特殊災害出動を管轄内の全中隊が出動、対応する体制を整え初動では先着ポンプ隊が対応し、その後、指揮隊を中心とした特殊災害対応体制へ移行する体制を整備しました。基本的に高度救助隊はホットゾーンでの人命救助活動、特別救助隊は資機材を活用した進入検知活動、特殊災害対応隊は大規模除染システムや除染所、救護所の設置などの除染活動を主な任務としますが、必要であればそれぞれの役割を交代もしくは共同で活動する体制になっています。

４．ハード面の充実とソフト面の充実

那覇市消防局は特殊災害の体制を強化し資機材を充実させていきましたが、資機材を充実させるだけでなく、人材育成も強化してきました。特殊災害は隊や資機材があれば簡単に対応できるわけではありません。重要なのは**「共通認識」「特殊災害に対する全方向・全方位の知識・スキル」**だと我々は考えています。人員や高価な資機材がそろっていても、各隊・隊員に特殊災害のスキルや知識がなくては活動が困難ですし、資機材が宝の持ち腐れになってしまいます。特に特殊災害対応は知識やスキルが消防の従来の考え方や訓練が簡単に通用しない特異な分野です。特殊災害に特化したスキルの養成が重要になります。

那覇市消防局ではまず「共通認識」の構築として基本になるマニュアルの整備をおこないました。マニュアルの整備には那覇市消防局内に特殊災害専門のワーキンググループを作り、マニュアル整備を進めました。

整備の中心的な役割は消防大学校卒業者（警防科・救

助科・緊援隊科 NBC コースなど）と県消防学校　特殊災害科修了者などがあたりました。そして、各関係機関や政令指定都市の特殊災害マニュアルや規定などを参考にして「特殊災害活動マニュアル」を作成しました。この「特殊災害活動マニュアル」は数年に一度マニュアルを見直し、最新の技術や対応をマニュアルに盛り込んでいく予定です。基本的な改定に関しては総務省消防庁の「救助技術の高度化検討委員会の報告」の特殊災害に関する報告が更新されるごとに今後は改定する予定です。

次に特殊災害対応のスキル向上や知識技術習得ですが、那覇市消防局では高度救助隊・特別救助隊・特殊災害対応隊の隊員を中心に消防大学校の NBC コースや県消防学校特殊災害科などへ隊員を派遣しています。また各個人単位では、資格取得や外部研修の積極的な参加を行っています。個人での資格や研修とは、たとえば、毒劇物取り扱い主任者や放射線取扱者などの資格の取得や放射線医学総合研究所で定期開催される消防職員向け研修、陸上自衛隊化学学校での消防職員向け研修など各種研修への参加などです。これらの資格取得者や研修参加者は、示達講習や訓練などを実施して全職員向けの研修や訓練を実施して知識や技術を日夜伝達していて、特殊災害への対応の意識の向上に役立っています。

５．これからの特殊災害対応そして、日本の中の那覇市消防局

これからの那覇市消防局の特殊災害対応と当局の今後についてです。

日本では２０２０年に東京オリンピックを控えていて全国的にも外国人観光客が増加していくと予測され、観光が盛んな沖縄県でも外国人観光客は増加することは間違いありません。また、沖縄県は海を介して周辺国に接していることから、国際的な衝突が増加している現在、その影響も今後は増えていく可能性があります。

このように、沖縄は米軍基地の兵器や過去の不発弾や埋没危険物による特殊災害、外国人観光客のもたらす病原体によるパンデミック、周辺諸国の武力攻撃や飛翔体の発射による危険性など「CBRNE」のすべての要素の危険性が排除できない全国でも非常にまれな地域だと当局では考えています。

そこで那覇市消防局では特殊災害対応能力の強化のために県内の特殊災害対応の関係機関との連携を強化し、相互にその対応能力を高めあう取り組みを続けてきました。たとえば県内に配置された陸上自衛隊とは、緊急消防援助隊九州ブロック訓練や沖縄県防

災訓練や那覇市防災訓練、また自衛隊駐屯地内で定期開催される「ちゅら島レスキュー」合同訓練などで、特殊災害だけでなく震災対応などの大規模災害などを含めた連携を強化しています。

また那覇市消防局では、沖縄県内の在日米軍基地の消防とも協力体制を構築しています。沖縄や那覇市消防局が抱える、特殊災害対応の課題や問題点は軍事的要素も大きいことから特殊災害の専門家である米軍消防のノウハウは非常に参考になります。そこで当局では在日米軍バトラー消防と消防相互応援協約の締結し、大規模災害や特殊災害対応に対応するだけでなく、特殊災害の対応訓練や使用する資機材の情報交換、またロープレスキュー訓練やその講師などで協力していただきました。

バトラー消防と那覇市消防局の協約締結時の写真

バトラー消防の特殊災害対応資機材の展示

那覇市消防局は特殊災害に備え対応していくため、これからも特殊災害対応能力を充実強化させていきます。

那覇市消防局は特殊災害のような特異な不測の事態に遭遇しても

「強靭であらゆる災害に向かえる体力」

「絶対にあきらめない気持ち」

「どんな場合にも対応できる確実なスキルとあらゆる事態に対応できる知識」

この３つを強化することを組織に、そして職員に伝えていきたいと思います。そして県内消防・防災機関や特殊災害対応組織との連携強化を図り能力を充実させるだけでなく、今年の北朝鮮飛翔体発射時における、那覇市消防局の石垣市消防本部への化学防護装備と災害対応の協力のように全国への特殊災害対応の協力も強化していくのが那覇市消防局の未来の特殊災害対応と能力向上への取り組みであると考えます。

現職

那覇市消防局　中央消防署　第１警備特別救助隊　隊長

職歴

平成 ８年 ４月　那覇市消防本部採用
平成８年 10 月　西消防署本署勤務
平成 10 年４月　国場出張所勤務
平成 13 年４月　西消防署本署勤務
平成 14 年４月　西消防署小禄出張所勤務
平成 16 年４月　西消防署松尾分遣所　救助隊勤務
平成 17 年１月　西消防署小禄出張所　救助隊勤務
平成 17 年４月　中央消防署本署　救助隊勤務
平成 18 年３月　西消防署本署　特別救助隊勤務
平成 21 年４月　中央消防署本署　特殊災害対応隊兼救助隊副隊長
平成 24 年４月　西消防署安謝出張所　ポンプ隊副隊長
平成 25 年４月　西消防署安謝出張所　出張所長
平成 27 年４月　中央消防署本署　特別救助隊隊長兼特殊災害対応隊隊長
平成 28 年７月　中央消防署神原出張所への特殊災害対応隊の移転に伴い特殊災害対応隊長の兼任を解任し、特別救助隊隊長の現職に至る。

２０２０東京五輪に向けた新しい情報共有体制

～沖縄の現状から見えた発展的なアイディア～

那 覇 市 消 防 局
消防士長　中地 清紀

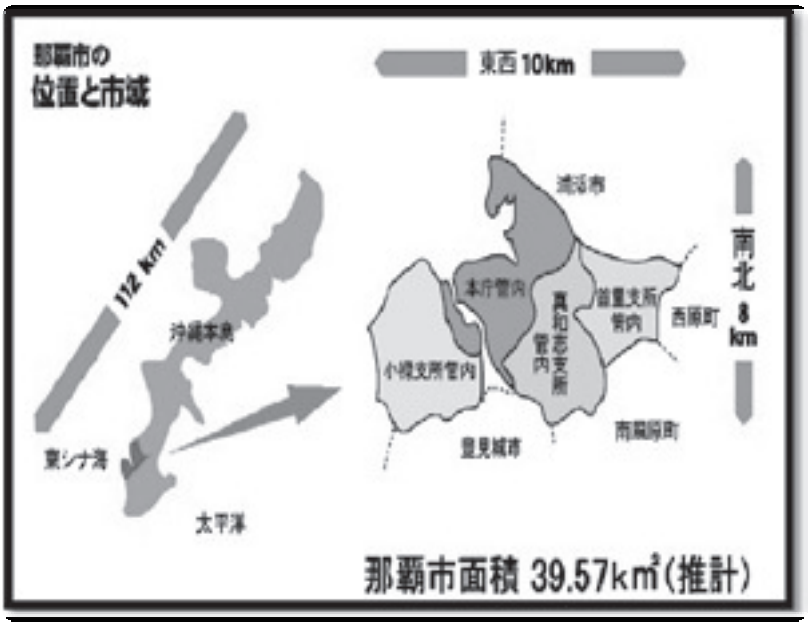
1　はじめに

近年、世界各地でテロを含むNBC災害や大規模な自然災害が頻繁に発生しており、世界情勢は、悪化の一途をたどり非常に不安定になっています。日本においても、いつどこでテロを含むNBC災害が発生してもおかしくない状況にあると考えられます。

２０２０年の東京オリンピック・パラリンピック開催に向けて、わが国はテロを含むNBC災害対応能力の充実といった万全な準備が急務であり、その中で、災害対応に重要な「情報の共有」といった部分に着目をして、沖縄県の現状、本市消防局の取り組み、課題等から見えた「新しい情報共有体制」について紹介します。

2　那覇市の概要

図１



那覇市は､沖縄本島の南に位置し、４つの市域に分かれています｡(図１)面積は約３９㎢となっており、東京都のダイバーシティーや東京ベイサイトがある江東区とほぼ同じ面積となっています｡人口は約３２万人で、そのうち約３７００人が外国人となっています。那覇市は県庁所在地であり、空港や多くの商業施設もあることから、流動人口は４０万人から多い時で５０万人とも言われております。人口密度は8,051人／㎢（平成22年国勢調査確報値）と、県庁所在地の市では東京特別区､大阪市、横浜市に次いで４番目に高くなっています。平成　25年４月１日をもって全国で42番目の中核市に移行しました。

本市消防局は、職員２７１名、２署６出張所からなり中央消防署、西消防署の両署に救助隊が配置されております｡救助隊の近年の動向として､平成１８年に｢特別救助隊｣、平成２１年に「特殊災害対応隊」、平成２３年には「高度救助隊」発隊しました。

２　本市消防局のNBC災害に対する取り組み

（１）資機材の保有状況

平成２１年に特殊災害対応隊が発隊し、現在に至るまでに整備した資機材の保有状況を紹介します。

ア　検知器、測定器（図２）

N災害については、個人線量計をはじめ、空間線量や表面汚染検査ができる測定器、そしてα線、β線、ガンマ線、中性子線といった全ての線源に対応出来る測定器を保有しています。

B災害については、簡易的に剤を検知するものから、生物剤を捕集して、機械的に検知する機器を保有しています。

図２

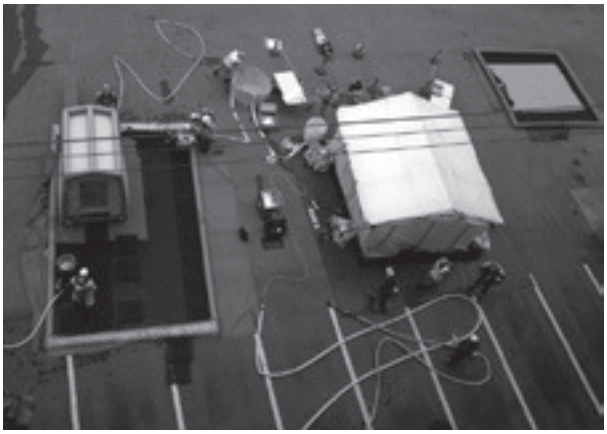
C災害については、工業用のガス測定器、サリンなどの化学剤を検知する検知器、原因不明の危険物質を赤外分光分析で測定するハズマットIDといった専門的な資機材を保有しています。

イ　除染資機材（写真１、写真２）

空気式の除染テントやフレーム式の２レーン、３レーンの除染テント、汚染水拡大及び漏えいを防ぐディコンプールといった小規模から大規模の除染活動に対応できる資機材を保しています。

写真１

写真２



（２）隊員教育について

本市消防局は、特殊災害の知識、技術向上のため、定期的に県内外の関係機関と合同訓練や研修等を実施しております。

ア　消防研究センターとのハズマットID試料測定合同訓練

本市消防局は、全国に先駆けて消防研究センターと合同でハズマットIDのトレーニングキットを使用した試料測定訓練を実施しました。（写真３）

本訓練では、検知器、測定器の運用をする際の注意点や、測定方法等をトレーニング用キットを用いて確認し、実際に機器を操作する隊員はできるだけ装置に

触れ作を習得することを目的としました。また隊長等の指揮者に当たる職員は、これらの機器からどのような情報が得られるかについて、実際の化学物質を用いて実施しました。

通常の自隊で行う訓練とは異なり、消防研究センターや機器の納入業者でありますエスティジャパンが同席して下さったため、機器操作等に関して不明な点をすぐに聞くことができました。またデータの評価や解析に関して取扱説明書以上の詳細な内容や専門的なアドバイスをもらうことができ、とても有意義な訓練となりました。

写真３　　出典：消防研究報告書第１１９号より

イ　在沖米軍消防との合同訓練（写真４～写真７）

写真４

写真５

写真７

写真７

資機材を整備する際に在沖米軍消防（陸軍・海兵隊消防）にて視察研修を実施をしました。資機材の諸元確認や日米消防間での戦術や活動要領の相違点等に関して情報交換を行いました。

現在では、米陸軍・米海兵隊消防と応援協定を結び、大規模な災害が発生した場合、応援要請があれば相互に助け合う事となっています。

ウ　その他訓練及び研修派遣

- 県内の放射性物質を扱う施設（沖縄県病害虫防除技術センター）との合同訓練
- 県内の細菌、ウィルスの研究施設（沖縄県衛生環境研究所）との合同訓練
- 消防大学校（NBC コース）
- 県消防学校（特殊災害科）
- 放射線医学総合研究所（千葉県）
- 陸上自衛隊大宮化学学校（埼玉県）

これまで上述したように本市消防局は、NBC 災害といった特殊災害対応には特に力を入れており、資機材の整備や隊員教育に関しましても、政令市等に決して引けを取らないレベルにあると考えます。そして本市消防局が NBC 災害対応を充実させてきたその背景には「沖縄特有の環境と課題」と言った理由があるからです。

3　沖縄特有の環境と課題

沖縄県は鹿児島県と台北のほとんど中間にあり、那覇市を中心とする 1,500km の円周域には、東京、香港、ソウル、北京、マニラなどの主要な都市があり、交通や通信機能の上からも東南アジアの各都市を結ぶ要衝の地点であり、わが国の南の玄関として地理的に好条件の位置にあります。（図３）

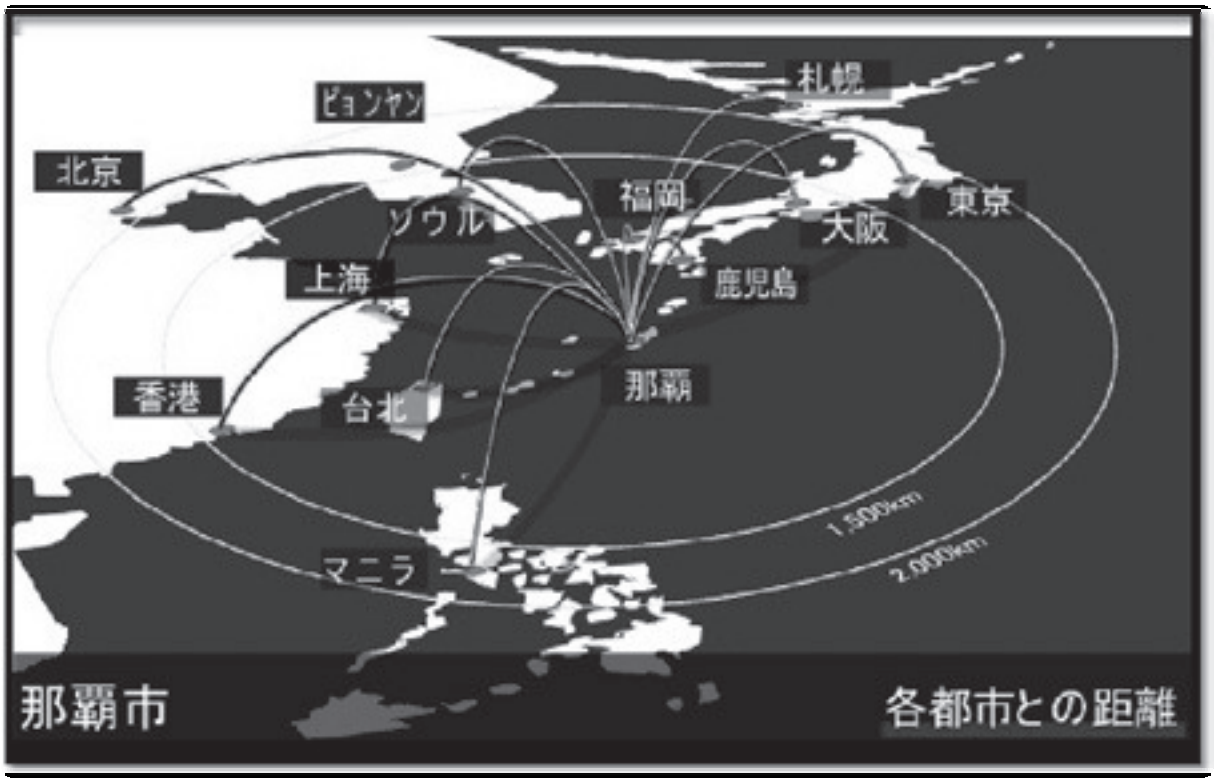


図３　出典：那覇市ホームページ「市のプロフィール」より

しかし、消防・防災の観点から沖縄を見てみると、いくつかの懸念事項が存在します。

（１）外国人を含む観光客の増加に伴う感染症及び伝染病

平成２７年度の沖縄県の観光客数は７９０万人、前年度を７６万上回り過去最高となりました。そのうちの約９５％にあたる７５２万人が本市への入込み観光客となっています。外国人観光客については、円安の影響や、各航 空路線拡充、那覇市の若狭にある旅客船バースにクルーズ船寄港の増加等の影響により、前年度の約２倍近くとなる１６７万人を記録し、過去最高となりました。

このような状況から、毎年外国人を含む観光客の救急事案が増えており、感染症や伝染病が懸念されています。

（２）米軍基地の存在

沖縄県は、全国にある米軍基地面積の約７０％が集中し、沖縄本島の約２０％を占めています。米軍関係者は軍人、家族、軍属を合わせると約 47,000 人と国内最大の規模にのぼります。また、陸海空軍、海兵隊と全部隊が沖縄県に集結しており、嘉手納基地といった米軍の中枢となる施設があることから、周辺国からの攻撃を受ける可能生が十分にあると考えられます。

（３）テロの可能性

那覇市には、県庁、空港、スタジアム、大型商業施設もあり多数の人が集まるといた状況から、本市を含む沖縄県はテロの標的になる可能性が大きいと考えます。

（４）沖縄県の現状と緊急消防援助隊受援及び応援体制

上記の内容から沖縄県でテロを含む大規模な NBC 災害が発生し、各都道府県隊に緊急消防援助隊要請があった場合を考えてみます。ご存知の通り、沖縄県は海に囲まれた島嶼県であります。輸送手段は空路か海路しかありません。災害の影響で飛行機が使用できなかった場合は船のみとなり、沖縄県から一番近い鹿児島県から出発したとしても最短でも２５時間ほどかかります。

輸送手段が限られていることと、応援が来るまでに時間を有するといった状況から本市消防局は、緊急消防援助隊が応援に来るまでの間、全ての災害に初動対応できるよう資機材整備から人材育成といった NBC 災害対応に力を入れています。

４　県内関係機関との情報共有についての取り組みと課題

（１）ハズマット ID リーチバックシステムの確立と実用化

県内で NBC 災害が発生した場合、剤の同定を迅速に行えば、活動方針の決定はもちろんのこと、傷病者の迅速な治療につながります。そのためには、ハズマット ID のリーチバックシステム（以下リーチバックシステム）の確立が急務であると考えます。

リーチバックシステムとは、災害現場で得たスペクトル情報を、付属のパソコンを使って現場から研究機関、そして研究機関から現場へとインターネットを介して情報を伝達するシステムです。（図４）実用化することができれば、沖縄県内で大規模な NBC 災害が発生した場合、リーチバックシステムで得た情報を緊急消防援助隊の応援隊に伝達することで、活動の事前計画、使用資機材の選定等といった事前準備を効率的に実施することができます。

本市消防局においては県内のFTIR（赤外分光分析器）を保有している警察、研究施設、大学等に接触しリーチバックシステムの実現に向けて協議を重ねましたが、情報ネットワークの相違点からセキュリティー関係が課題となり現時点では実現に至っておりません。

（２）県外のハズマットID保有状況及びリーチバックシステムの運用状況

全国のハズマットID保有消防本部は平成２５年現在で１９箇所あり、その中で、仙台市消防局と千葉市消防局においては､研究施設等の関係機関が市の管轄であり、情報ネットワークが同一であることから、リーチバックシステムを運用可能にしているという状況があります。(※現在、各都道府県のハズマットID保有消防本部に調査中)

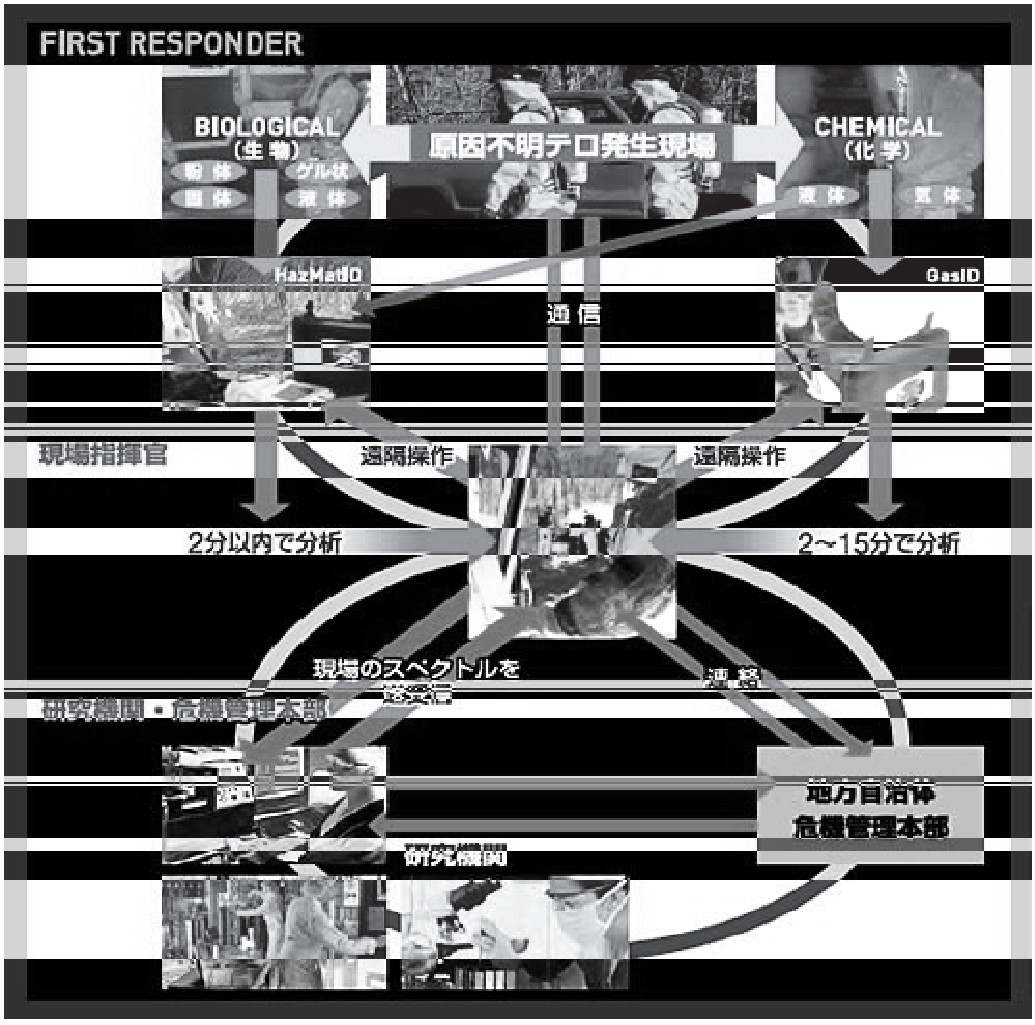


図４　出典　エスティジャパンホームページより

５　課題から見えた新しいアイディア「既存のネットワークを活用」

緊急消防援助隊の応援要請があり、被災地に向け出動する際、受援側、応援側の相互に関して最も重要なことは「情報の共有」です。上記の課題をふまえ、同一のネットワークということに着目し考えた時、我々消防機関には、※「緊急消防援助隊可搬型動態情報システム」という既存のネットワークがあることに気づきました。

その新しいアイディアこそが、既存のネットワークを活用した､「緊急消防援助隊可搬

型動態情報システム」と「ハズマット ID リーチバックシステム」の融合です。

「緊急消防援助隊可搬型動態情報システム」の地点情報入力設定に（図５）、ハズマット ID で得たスペクトル情報を添付し送受信可能な状態にできれば、現場環境の情報共有はもちろん、ハズマット ID 保有の各都道府県隊がスペクトル情報の評価、結果報告を共有し、活動拠点の選定、現場のゾーニング、除染エリア、応急救護所等の設置に関する評価及び助言を行うことが可能になるのです。共有した情報がプラスアルファーになって還元されるといった非常に大きなメリットがあります。

図５

※　「緊急消防援助隊可搬型動態情報システム」とは、インターネット等を利用して、緊急消防援助隊出動時に各部隊の動態、重要情報等を共有する可搬型端末機器で、平成 24 年 6 月、消防庁（広域応援室）より全国各都道府県指揮隊へ無償貸与されています。

6　おわりに

このように、各都道府県隊が国を中心とした情報の共有体制が確立されれば、緊急消防援助隊の第２次、第３次出動隊が待機中であっても、現場の情報を共有することで、活動計画や使用資機材の事前準備、そして自隊の知識・技術・経験から助言を行うといったプラスαの還元ができます。そうすることにより、災害対応に欠かせない「根拠となる情報」の正確性が高まり、迅速かつ効率的に災害対応ができ、被害を最小限に食い止めることにつながるのだと考えます。

そして今回のシンポジウムのテーマである「消防機関における NBC 災害対応能力の向上を目指す」には、「情報の共有」が必要不可欠だと私は強く感じます。（図６）

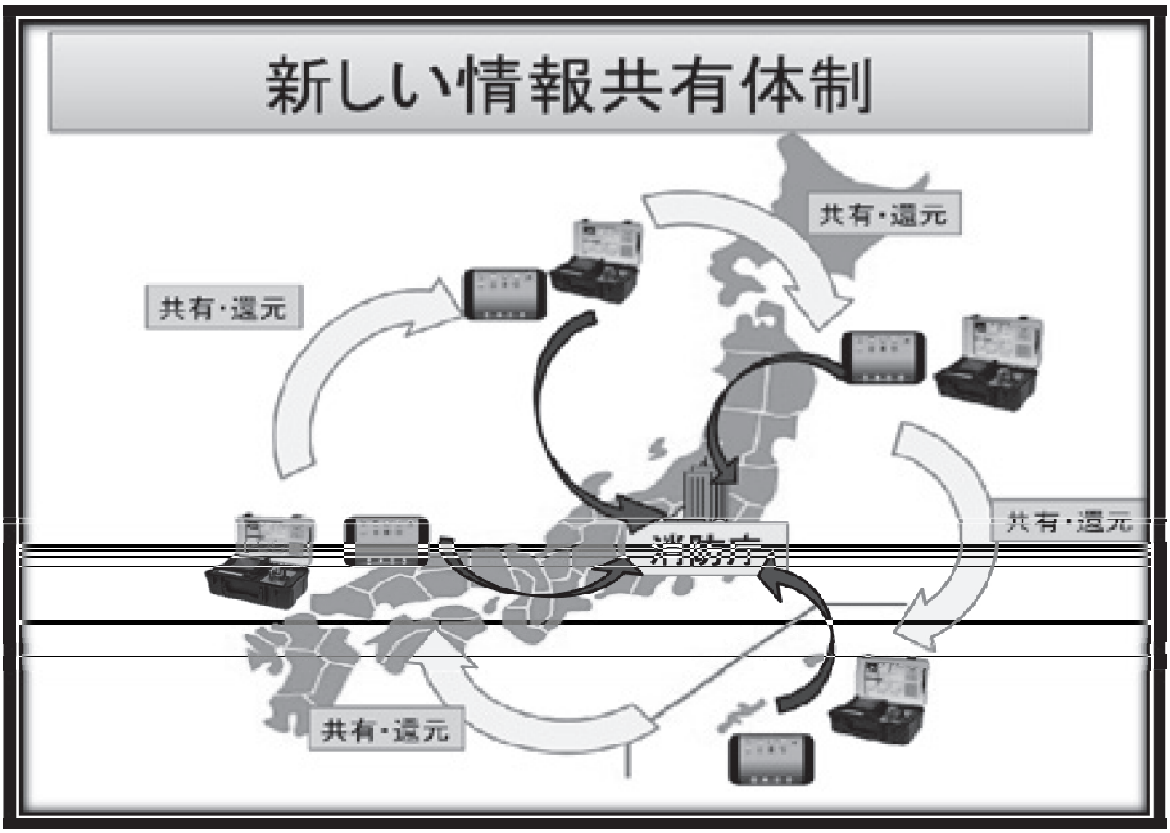


図６

現職

那覇市西消防署　高度救助隊

職歴

平成１７年　４月　　那覇市消防局採用
平成２１年　４月　　中央消防署　特殊災害対応隊
平成２３年　４月　　中央消防署　特別救助隊（特殊災害対応隊兼任）
平成２６年　４月　　現職

中小規模消防本部における特殊災害対応力向上への取り組みについて

～「特殊災害訓練カリキュラム」の活用～

浦添市消防本部
消防副士長　宮平　昇

1　はじめに

浦添市は、沖縄県本島の南側に位置し、東シナ海に面する西海岸沿いにあって、南は那覇市、北は宜野湾市、東は西原町と２市１町と接しています。

沖縄県内では第４の規模を持つ都市であり、全国でも高い出生率を誇り、人口密度も那覇市に次いで２番目に高く、県内でも有数の商業、工業が活発な市となっています。また、ハンドボール王国都市宣言を行い、市内の全公立小中学校にハンドボール部があるなど、日本でも有数のハンドボールが盛んな都市となっています。

当消防本部は、管内の総面積１９．３０平方キロメートル、人口約１１万４千人の市民の安心安全を、１署２出張所体制・職員数９７名にて守っています。

救助隊の編成は、１隊・２０名の兼任救助隊を任命し、救助工作車Ⅱ型１台の整備状況となっております。

2　中小規模消防本部でのＮＢＣ対応への課題について

ＮＢＣ対応力向上への取り組みについては、大きな課題として２つ挙げられると考えます。さらに中小規模消防本部においては、特にその課題が顕著に表れると思われます。

(1)　中小規模消防本部の割合について

平成２７年度版　救急・救助の現況における、消防本部人口段階別救助隊設置率によると、全国７５０消防本部中、管轄内人口が３０万人未満の消防本部数が６６３本部、８８．４％を占めています。今回は、管轄内人口が３０万人未満の消防本部を中小規模消防本部としてお話をさせていただきます。日本の現状として、２０２０年に東京オリンピックが開催されるに伴い、ＮＢＣテロ災害対応力の充実が求

められています。総務省消防庁の動きとしても、平成２５年度消防・救助技術の高度化等検討会にてＮＢＣ災害に関するマニュアルが発表され、消防本部の規模に関わらず取り組むべき課題となっております。しかし、中小規模の消防本部においては、①ＮＢＣ対応資機材の整備、②隊員への教育の２つが大きな課題になると考えます。

【消防本部人口段階別救助隊設定率】　（平成 27 年度版　救急・救助の現況より抜粋）

（平成27年4月1日現在）

区　分	5万人未満	5万人以上10万人未満	10万人以上30万人未満	30万人以上（大都市を除く。）	大都市	合計
消防本部数	236	212	215	66	21	750
設置消防本部数	217	210	215	66	21	729
救助隊数（隊）	247	281	420	247	232	1,427
設置率（%）	91.9%	99.1%	100.0%	100.0%	100.0%	97.2%

(2)　ＮＢＣ対応力向上への２つの課題について

ア　ＮＢＣ対応資機材の整備について

ＮＢＣ対応資機材整備においては、予算が高く単年での資機材整備は難しく、数年間にわたる計画整備、もしくは大きな予算枠での整備で対応することが多くあると思われます。当消防本部においても、救助工作車の更新に合わせた予算枠でのＮＢＣ対応資機材の整備となりました。

イ　隊員への教育について

中小規模消防本部・兼任救助隊において１番の課題は、隊員への教育だと考えます。

※平成２５年度　消防・救助技術の高度化等検討会　第１回検討会より

（消防本部のＮＢＣ災害に対する実態調査結果）

（質問内容）

隊員のＮＢＣ災害対応に関する知識及び技能が不足している場合の理由について

（回答内容）

□訓練・教養にあたる専門知識を有した職員の不足・・・６１％

□訓練・教養を実施するための施設・資器材の不足・・・５２％

□訓練・教養資料の不足・・・３０％

□教育ノウハウの不足・・・３７％

上記、調査結果においても、ＮＢＣ災害対応における教育のありかた・手法について大きな課題があると考えられます。回答内容には、「小規模消防では対応不可能」とまでありました。大規模消防本部においては、救助隊の選任や高度救助隊・特別高度救助隊等の救助隊の選任、救助業務における専門化・高度化への取り組みが行われやすいと思われます。

当消防本部においては、管轄人口が１０万人を超えており、特別救助隊を整備するべき規模ではありますが、職員数や業務状況等の課題があり整備できていないのが現状としてあります。中小規模消防本部においては、限られた人員

の中、様々な業務を行わなければならなく、さらに専門性の高いＮＢＣ災害対応への教育に取り組むとなると、「誰が」、「どのように」行うのかと言う、隊員教育への大きな課題が出てきます。

3　当消防本部の取り組み「訓練カリキュラム」について

(1)　当消防本部の経緯について

平成１２年の沖縄サミットでのテロ警戒、平成２０年ごろから全国で多発した硫化水素自損事案などを踏まえ、化学防護服・化学剤検知器の購入をその都度整備を行うことができたものの、購入後の資機材保守への予算確保・耐用年数が問題となり、ここ数年はＮＢＣ対応資機材未整備の状態が続いたため、ＮＢＣ事案の対応については近隣消防本部への応援要請に頼らざるを得ない状況下でした。

(2)　課題についての当消防本部の取り組みについて

ア　ＮＢＣ対応資機材の整備について

平成２５年度の救助工作車更新に伴い、ＮＢＣ対応資機材の整備を行いました。

資機材整備は、平成２５年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書にて示されている、特別救助隊の活動基準とされている「ホットゾーンからの救助」＋「少人数の除染活動」が可能な資機材選定とし、各レベル防護服・除染テント（除染用資機材）を整備しました。

イ　隊員への教育について

当消防本部・救助隊の取り組みとしては、特殊災害作業部会の立ち上げ、マニュアルの作成、自主的な訓練での知識・技術の向上（座学・図上訓練の実施）を行いました。その後、救助隊のみでなく警防隊・救急隊を含めた訓練・教育を行っていくことになりましたが、「誰が」、「いつ」、「どの内容を」、「どのように訓練・指導するのか」という具体的な課題に対応する内容を整備する必要性があり、その対応として、当務員訓練を活用した「訓練カリキュラム」の整備・実施へとなりました。

＜特殊災害訓練カリキュラムについて＞

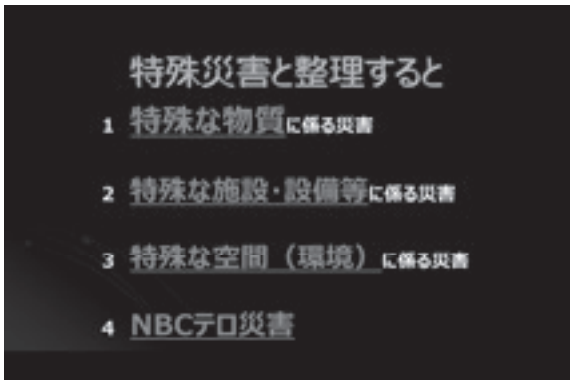
① カリキュラムについて（内容）

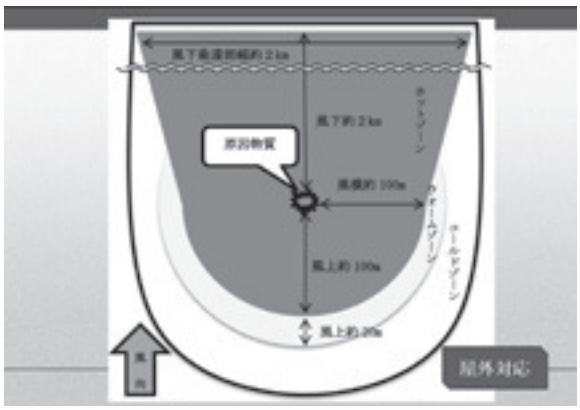
カリキュラム内容は、大きく分けて３部構成となっている。

訓練項目（内容）	訓練所要時間	備考
座　学①特殊災害概要	６０分	座学
〃　②資機材について	８０分	座学・実技
〃　③ゾーニング（初動対応）	６０分	座学
〃　④救出・１次トリアージ・除染	６０分	〃
図上訓練①（本署管轄・交通事故想定）	６０分	〃
〃　②（牧港管轄・漏洩事故想定）	６０分	〃
〃　③（内間管轄・テロ事故想定）	６０分	〃
実働訓練①ホットゾーン活動要領	９０分	座学・実働訓練
〃　②ウォームゾーン活動要領	９０分	〃
〃　③コールドゾーン活動要領	３０分	座学

＜1 部＞座学：ＮＢＣ対応の基本的な内容を座学資料として、パワーポイント資料にて作成。作成した資料にて訓練を進行する。

【座学　スライド資料例】





＜2 部＞図上訓練：テロや多数傷病者事案等の図上訓練を実施。座学で得た知識を図上訓練を通じ、地図上に落とし込み共通認識を持つ。

【図上訓練　実施状況写真】

＜3 部＞実働訓練：座学、図上訓練で隊員同士の共通認識を持ち、活動要領の確認を行う。実働訓練でも、各ゾーン別での活動要領（座学）を確認し、実働訓練を行う。

【実働訓練　実施状況写真】

②　実施状況について

（カリキュラム実施１回目）

平成２６年度：平成２７年1月２０日～平成２７年２月２８日

（カリキュラム実施２回目）

平成２７年度：平成２７年１２月１日～平成２８年1月３０日

※全てのカリキュラム内容を全署所警備・救急係、当務員訓練にて実施。

※進行役は各係所属の救助隊員。

→カリキュラム実施前に救助隊訓練を行い、進行役隊員の教育を行う。

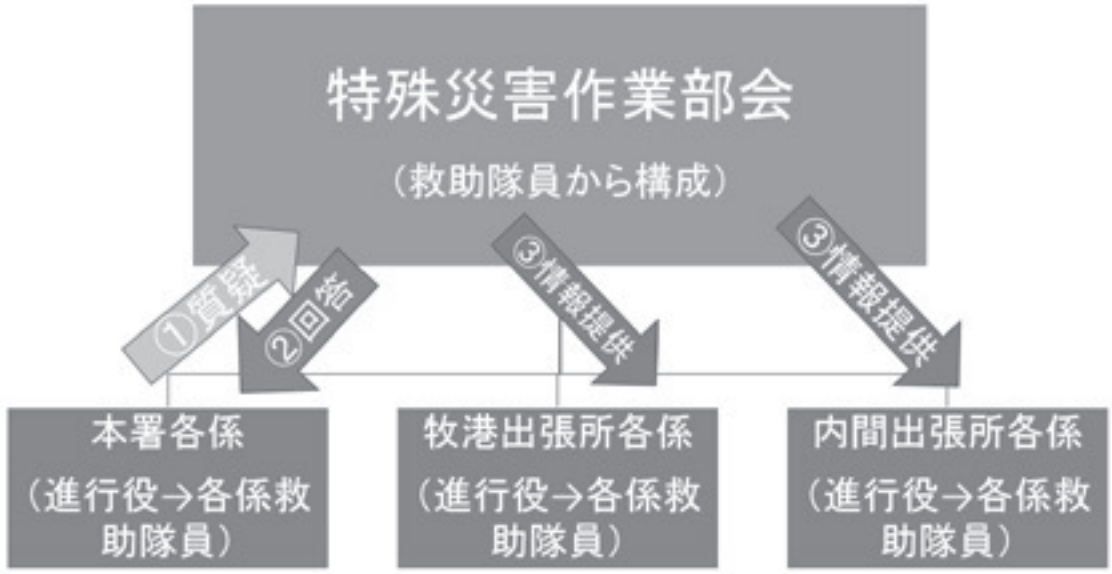
③　効果について

カリキュラム実施時には、作業部会から定期的に進行役の救助隊員へのアンケートを行い、進行状況の確認、質疑応答、情報の共有を特殊災害作業部会が取りまとめ、進行役の救助隊員のバックアップ体制や組織全体への共有を図りました。効果として、職員間での特殊災害対応時の文言への理解（進入統制ライン・除染トリアージ等）や、初動時の対応に変化が見られました。

具体的な事案として、共同住宅の一室での異臭騒ぎの際に、特殊災害事案では

ないかとスイッチが入り、資機材搬送準備を初動から行うことができました。（実際には、出動前に取り消し事案となる。）

【カリキュラム実施時の作業部会・進行役との連携図】



4　課題、これからの取り組みについて

訓練カリキュラムをとおして、職員間での文言への理解・初動対応のスイッチが入りやすくなったという大きな効果は得られましたが、課題として除染要領の徹底や救出時における搬送要領など、活動における習熟度が低いことが大きな課題となっています。

その課題に対し、今後の取り組みとして、継続的な訓練が必須事項となりカリキュラムをとおして組織的に取り組み、指導的立場になる救助隊の技術・知識向上が重要になってくると考えます。

訓練カリキュラム内容の見直し・改定や活動マニュアルの更なる整備（N対応）を行い、ＮＢＣ対応力向上に努めていきたいと思います。

5　終わりに

ＮＢＣ災害対応力向上には、大きな課題として、隊員教育が挙げられます。

中小規模消防本部においては、選任救助隊ではないため救助業務のみでなく、警防業務、救急業務、予防査察業務等の日々の多くの業務の中において、ＮＢＣ対応力向上に対する取り組みが難しい状況があります。

その状況に対して、当消防本部では「誰が」→『救助隊が』、「どの内容を」→『訓練カリキュラム内容を』、「どのように教育・指導するのか」→『当務員訓練にて教育・指導する』という形にて取り組んできました。

マニュアルを土台にしたカリキュラム実施においては、小さな一歩ではありましたが、継続することで大きな前進となりＮＢＣ災害対応力向上につながると確信しています。中小規模消防本部が多くを占める日本の消防本部環境において、当消防本部の

取り組みが他消防本部の参考となり、日本全体におけるＮＢＣ災害対応力向上の一因になればと思います。

現職

浦添市消防本部　本署第１警備係

職歴

平成１８年　４月　　浦添市採用
平成２５年　４月　　現職に至る

開催事務局

消防庁国民保護・防災部参事官付
参事官補佐　新村　満弘
救助係長　　石川　貴大
救助係　　平田　一博
救助係　　若田部　靖