

23rd National Fire and Rescue Symposium

第23回 全国消防救助シンポジウム

記録集

救助活動中における予期せぬ ヒヤリハット・危険事故事案について



日時

令和2年 12月3日(木)
10時30分から16時30分まで

会場

響きの森 文京公会堂



RESCUE
消防庁

Fire and Disaster Management Agency

全国消防救助シンポジウム開催経過			
区分	開催日	場所	テーマ
第1回 (H10年度)	H10.10.26(月)	東京都千代田区 「科学技術館」	世界に鳴り響く日本の救助技術
第2回 (H11年度)	H11.10.29(金)	東京都港区 「ニッショーホール」	救助技術に対する新たな科学技術の導入
第3回 (H12年度)	H13.2.23(金)	〃	災害現場における救助と医療の連携
第4回 (H13年度)	H13.11.27(火)	〃	化学災害等への取り組みについて
第5回 (H14年度)	H14.11.26(火)	東京都千代田区 「よみうりホール」	急流河川事故等に関する救助方法について
第6回 (H15年度)	H15.12.3(水)	〃	要救助者の状態に適した救助活動のあり方について
第7回 (H16年度)	H16.12.1(水)	東京都新宿区 「日本青年会館」	救助活動における新たな救助技術等の導入について
第8回 (H17年度)	H17.12.13(火)	東京都港区 「メルパルクホール」	新たな交通事象に適応した救助のあり方について
第9回 (H18年度)	H18.12.13(水)	〃	ヘリコプターを活用した救助活動について
第10回 (H19年度)	H19.12.18(火)	東京都千代田区 「日比谷公会堂」	救助の安全管理について～知識・技術の伝承～
第11回 (H20年度)	H20.12.10(水)	〃	救助隊の災害活動能力向上を目指した訓練のあり方について
第12回 (H21年度)	H21.12.18(金)	〃	大規模災害に対する活動能力の向上を目指して ～日本における都市型捜索救助(US&R)活動～
第13回 (H22年度)	H22.12.17(金)	〃	我が国が誇る救助技術 ～救助隊員の育成と救助隊のレベルアップ～
第14回 (H23年度)	H23.12.16(金)	〃	未曾有の大震災 ～東日本大震災の教訓を活かした今後の救助活動～
第15回 (H24年度)	H24.12.14(金)	〃	次なる大規模災害に立ち向かうために ～これまでの災害から学び、発展した我が国の救助活動～
第16回 (H25年度)	H25.12.13(金)	〃	複雑・多様化する救助事案への対応能力の向上を目指して
第17回 (H26年度)	H26.12.19(金)	〃	頻発する気象災害への対応能力の向上を目指して
第18回 (H27年度)	H27.12.18(金)	〃	御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動について
第19回 (H28年度)	H28.12.5(月)	東京都文京区 響きの森文京公会堂 (シビックホール)	消防機関におけるNBC災害対応能力向上を目指して
第20回 (H29年度)	H29.12.12(火)	〃	関係機関との連携強化がもたらす救助活動の効率化
第21回 (H30年度)	H30.11.26(月)	〃	救助活動事例の教訓を踏まえ検証した効果的な救助手法
第22回 (R1年度)	R1.11.29(金)	〃	救助活動能力の向上にむけた効率的かつ効果的な教育訓練
第23回 (R2年度)	R2.12.3(木)	〃	救助活動中における予期せぬヒヤリハット・危険事故事案について

目次

■ 開催概要	1
■ プログラム	3
1 開会あいさつ	5
横田 真二（消防庁長官）	
2 祝辞	7
安藤 俊雄 様（全国消防長会）	
3 講演	
「消防職員の惨事ストレス～理解と予防～」	9
大澤 智子 氏（兵庫県こころのケアセンター）	
4 特別報告	
「京浜急行本線列車脱線事故活動報告」	25
南部 忠芳 氏（横浜市消防局）	
5 事例研究発表	
(1) 「豪雨災害による土砂崩れ現場での救助活動中に発生した地震」	45
濱村 雅大 氏（北九州市消防局）	
(2) 「積雪時の高所からの救助活動事案」	57
新井 祐稀 氏（砺波地域消防組合消防本部）	
(3) 「浸水域における建物からの救出活動中に発生したヒヤリ・ハット事例について」	65
久保 賢二 氏（倉敷市消防局）	
(4) 「交通救助事案における二次災害発生防止対策について」	79
若林 正憲 氏（川越地区消防局）	
(5) 「火災現場における民間重機による受傷事故について」	87
小谷 悠介 氏（岡山市消防局）	
(6) 「特殊環境下における安全な潜水活動を目指して」	101
山川 和紀 氏（鳥取県西部広域行政管理組合消防局）	
(7) 「軌道敷地内の交通事故による感電事例について」	109
湯浅 俊史 氏（川崎市消防局）	
(8) 「ヒヤリハット・危険事故事案に対する取り組みについて」	117
中家 直樹 氏（大阪市消防局）	

6 総合討論	
「予期せぬヒヤリハット・危険事故事案に如何に対処していくべきか」	129
乾 高章（司会：消防庁国民保護・防災部参事官補佐）	
7 閉会あいさつ	141
渡邊 勝大（消防庁国民保護・防災部参事官）	

【参 考】 各消防本部事例研究集

1 関東・東北豪雨災害を教訓に～洪水流での活動～	145
消防司令補 舘野 祐也（茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部）	
2 高所での火災活動中におけるヒヤリハット	151
消防士長 横山 貴志（茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部）	
3 屋内進入時のヒヤリハットが重大事故にならないために	157
消防副士長 新川 朋哉（茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部）	
4 林野火災で発生した山岳救助事案 ～救助者の安全を守るために～	161
消防司令補 田中 竜司（高崎市等広域消防局）	
5 水没車両から要救助者2名を生存救出した際の受傷事故	167
消防司令補 岡田 歩（吉川松伏消防組合消防本部）	
6 ワイヤーを使用する資機材のヒヤリハット事案について	171
消防士長 濱崎 達也（埼玉西部消防局）	
7 災害種別が重複した際のヒヤリハット事案について	177
消防司令補 杉田 光（川崎市消防局）	
8 大規模浸水災害時における危険要因について	185
消防司令補 上村 文人（川崎市消防局）	
9 火災における木造家屋の倒壊危険について	197
消防司令補 杉田 忠之（川崎市消防局）	
10 セルフジャミングプーリー使用によるロープ損傷事案	205
消防士長 佐野 旭（可茂消防事務組合消防本部）	
11 碎石採取作業中における落石事故救助事案	213
消防士長 鈴木 直貴（春日井市消防本部）	
12 火災活動中における進入隊員の救助事案について	219
消防士長 大山 時宗（豊田市消防本部）	
13 誘導ロープが要救助者に絡まった事例について	227
主任技師 棟方 俊朗（滋賀県防災航空隊）	

14 危険予知が困難な山林事故現場を経験して	233
消防司令補 須山 貴弘 (安来市消防本部)	
15 交通救助活動中におけるヒヤリハット事案について	239
消防士長 宮崎 洋平 (岡山市消防局)	
16 建物火災での救助活動中に発生したヒヤリハット事例	247
消防士長 藤原 裕士 (岡山市消防局)	
17 平成30年7月豪雨災害での倉敷市真備町における救助活動中のヒヤリハット	253
消防司令補 佐藤 勝彦 (倉敷市消防局)	
18 C災害による密閉空間のヒヤリハットについて	259
消防士長 阿部 翔太 (倉敷市消防局)	
19 バイスタンダーレスキュー事故及び現場活動における複合的ヒヤリハット	265
消防士長 村上 貴洋 (倉敷市消防局)	
20 豪雨災害活動中の隊員が増水した河川に流された事故事例とその後の取り組みについて ..	271
消防司令補 林田 章宏 (総社市消防本部)	
21 火災救助事案における状況判断	279
消防司令補 松本 知英 (北九州市消防局)	
22 水難救助活動における特徴と事例の教訓から学ぶ危険事故防止の取り組み	285
消防司令補 関 貴一 (久留米広域消防本部)	
23 火災現場での教訓から学ぶ危険事故防止への検証と取り組み	291
消防士長 小多 純平 (久留米広域消防本部)	
24 磁気共鳴画像診断装置 (MRI) のクエンチ現象による白煙放出について	297
消防副士長 葛城 恵司 (筑紫野太宰府消防組合消防本部)	
25 不安定な伐木の下敷きとなった救助事例について	303
消防士長 筒井 啓友 (田川地区消防本部)	
26 河川の自動開閉式井堰ゲートへの巻き込まれ事案について	313
消防副士長 永井 亨 (福岡市消防局)	

第23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

令和2年12月3日（木）10時30分から16時30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

「救助活動中における予期せぬヒヤリハット・危険事故事案について」

消防職員の公務は常に命の危険と隣り合わせである中、隊員の活動中における受傷事案は毎年発生しており、近年において公務による負傷者数等は大きな減少には至っていない。

本救助シンポジウムにて、救助活動中における予期せぬヒヤリハット・危険事故事案について各消防本部が把握し共有し合うことによって、災害における危険予知能力の向上に資することを目的とする。

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

7 開催方式

インターネットライブ配信

第23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 横田 真二

II 祝辞 (10:35~10:40)

全国消防長会 会長 安藤 俊雄 様

III 講演 (10:40~11:30)

「消防職員の惨事ストレス～理解と予防～」

兵庫県こころのケアセンター 上席研究主幹 大澤 智子 氏

IV 特別報告 (11:30~12:10)

「京浜急行本線列車脱線事故活動報告」

横浜市消防局 特別高度救助部隊 第二係 総合指揮隊 担当隊長

消防司令補 南部 忠芳 氏

----- 昼休憩 (12:10~13:00) -----

V 事例研究発表 (13:00~15:10)

※発表順

消防本部名	氏名	演題
北九州市消防局	濱村 雅大	豪雨災害による土砂崩れ現場での救助活動中に発生した地震
砺波地域消防組合消防本部	新井 祐稀	積雪時の高所からの救助活動事案
倉敷市消防局	久保 賢二	浸水域における建物からの救出活動中に発生したヒヤリ・ハット事例について
川越地区消防局	若林 正憲	交通救助事案における二次災害発生防止対策について

----- 休憩 (14:00~14:10) -----

岡山市消防局	小谷 悠介	火災現場における民間重機による受傷事故について
鳥取県西部広域行政 管理組合消防局	山川 和紀	特殊環境下における安全な潜水活動を目指して
川崎市消防局	湯浅 俊史	軌道敷地内の交通事故による感電事例について
大阪市消防局	中家 直樹	ヒヤリハット・危険事故事案に対する取り組みについて

----- 休憩 (15:10~15:25) -----

VI 総合討論 (15:25~16:15)

「討論テーマ: 予期せぬヒヤリハット・危険事故事案に如何に対処していくべきか」

司会: 消防庁国民保護・防災部 参事官補佐 乾 高章

VII 閉会 (16:25~16:30)

あいさつ 消防庁国民保護・防災部 参事官 渡邊 勝大

開会あいさつ

消防庁長官 横田 真二

第23回全国消防救助シンポジウムの開催にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

今年度は、新型コロナウイルスの影響によって、例年の実施方法とは異なり、インターネットライブ配信という形になりますが、本日、救助シンポジウムを開催できることを、主催者を代表して、深く感謝申し上げます。

また本日は、全国消防長会 安藤会長にご祝辞をいただくとともに、兵庫県こころのケアセンターの大澤様には、メンタルサポート等で得られた経験談、PTSD 等に対する知識や



留意点を主題にご講演をいただくこととなっており、厚くお礼申し上げます。

さて、近年の災害を振り返りますと、全国各地の様々な地域で自然災害が発生しており、昨年は「令和元年房総半島台風」や「令和元年東日本台風」が、本年も「令和2年7月豪雨」が各地で甚大な被害をもたらすなど、自然災害による被害は後を絶ちません。このような災害に対して、皆様には、地元消防本部はもとより、被災状況によっては県内消防応援隊や緊急消防援助隊として出動していただき、多くの方々に救助していただきました。

救助隊員の皆様には、昼夜を分かたず身を挺して懸命な救助活動を実施していただいていることに改めて敬意を表しますとともに、心から感謝申し上げます。

このように頻発・激甚化する自然災害のみならず、昨今の都市構造や社会基盤の変化に伴って、複雑多様化する救助活動の現場では常に命の危険と隣り合わせです。救助隊員の皆様には、これまで以上に災害に対する高度な危険予知能力が求められています。

本日の救助シンポジウムでは災害における危険予知能力の向上を目的とし、「救助活動中における予期せぬヒヤリハット・危険事故事案について」をテーマに、日々の救助活動の中で学んだ教訓や気づきを皆様と情報共有して、我が国の救助技術の更なる発展につなげていくことを期待しております。

消防庁におきましては、緊急消防援助隊や常備消防力の充実強化、消防団を中核とした地域防災力の充実強化など、消防防災体制の充実強化に引き続き取り組んで参ります。皆様におかれましても、より一層の救助体制の充実強化を図られますようお願い申し上げます。

結びに全国の消防関係機関のますますのご発展と、ご視聴いただいている皆様のご健勝とご多幸を心より祈念いたしまして、私の挨拶といたします。

祝辞

全国消防長会会長 安藤 俊雄

今回のシンポジウムのテーマにあるように、災害現場には思いもよらぬ危険が潜在しています。

普段何気なく歩いている道路も、ひとたび水害の現場になると、どんな落とし穴があるかわかりません。マンホールがはずれているかもしれないし、側溝があるかもしれません。この他にも、毒劇物の混入や、感電危険があるかもしれません。

1982年、羽田沖での日航機墜落事故では、救助に向かった多数の隊員が、水面に浮いている航空機燃料に触れて、化学熱傷により受傷しました。

また、農家で発生した火災現場では、消火のため放水した水に農薬が混ざり、消防隊員がこの水に触れ、後から受傷に気がつくという事故も発生しています。

このように、最初は自覚がないまま、時間が経ってから受傷に気がつくという事故が発生しています。我々が活動する災害現場は、一つ一つ異なります。

現場ごとに潜在する危険を想像し、どのように安全を確保すればよいのか、そのことを日々考えながら活動してもらいたいと思います。

本日参加される皆様方には、多くの情報を共有するとともに、相互の交流を深め、地域の安全・安心に引き続きご尽力をいただきますようお願いいたします。

結びに、本シンポジウムが充実したものとなりますようご祈念申し上げ、祝辞とさせていただきます。



講演



講師紹介

1 演題

「消防職員の惨事ストレス～理解と予防～」

2 講師

兵庫県こころのケアセンター 上席研究主幹

おおさわ ともこ
大澤 智子 氏



3 経歴

平成 15 年 12 月 大阪大学大学院人間科学学科 博士号取得

平成 16 年 4 月～ 兵庫県こころのケアセンター現職

4 出身地

兵庫県

<講師紹介文>

リッチモンドカレッジ，リージェントカレッジ（ロンドン）にて心理学学士号、修士号取得。大阪大学大学院人間科学研究科にて人間科学博士号取得後，兵庫県こころのケアセンター主任研究員就任。現在同センター上席研究主幹。

総務省消防庁緊急時メンタルサポートチームメンバー，海上保安庁第5管区メンタルヘルスアドバイザー等を務める。

国内外の大災害時等の様々な対象への豊富な支援経験を持ち，心理的応急処置：PFA（サイコロジカル・ファーストエイド），中長期の回復を支えるこころのケア：SPR（サイコロジカル・リカバリースキル）の認定トレーナーとして，全国の支援者の人材育成に携わっている。

「消防職員の惨事ストレス～理解と予防～」

兵庫県こころのケアセンター 上席研究主幹

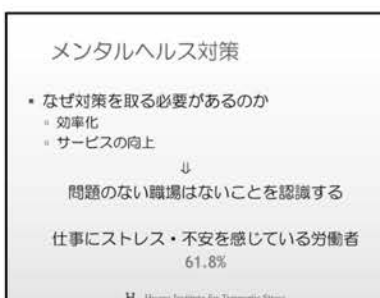
大澤 智子 氏

皆さん、おはようございます。今日は、このような機会をいただき、大変うれしく思っております。では早速、始めましょう。今日のテーマは、このピラミッドの一番上にある「惨事ストレスの理解と予防」です。皆さんが長きにわたり現場で安全安心に業務を遂行していくためには、全般的な対策が不可欠です。それを表しているのがこのピラミッドです。一番重要なのは土台部分、個々人の心身が健康であるということ。そして、真ん中にあるハラスメント予防は、職場における人間関係が健全であることを保障するために不可欠なこととなります。そして、惨事ストレス対策は一番上に位置しており、今日はこちらについてお話しします。

惨事ストレス対策は全般的なメンタルヘルス対策の1つとして行わなければ十分ではありません。個々人の心身の健康がすでに損なわれているところに、現場でヒヤリハットが起こると、その影響が大きくなる可能性は高くなり、回復も難しくなり得るからです。なので、メンタルヘルスの対策が非常に重要になるのです。

こちらは数年に一度、厚生労働省が行っている全国の労働者を対象にした調査です。それによると、6割前後の人たちが「自分は仕事に対してストレスや不安を感じている」と回答しています。その理由を尋ねると、仕事の内容や量もありますが、強い要因として職場における人間関係も挙がってきます。先ほどピラミッドでハラスメントについて言及しましたが、職場の人間関係を危うくしかねないハラスメントの予防が大切なものそこにあります。

では、今日のテーマである惨事ストレスについて見ていきます。現場ではいろいろなことが起こり得ます。ヒヤリハットは起こってほしくないですが、どれだけ準備をしていたとしても想定外の出来事は起こります。その結果、現場で働いている人たちがトラウマを負うことがあります。



「トラウマ」はスライドが示す通り、ギリシャ語で「貫く」を語源とする「傷」を意味する言葉です。1995年に起こった阪神・淡路大震災当時、このトラウマという言葉はどちらかというところ外科医、あるいは ER の先生が使うような限られた人しか使わない言葉でした。ところが、阪神・淡路大震災以降、一般の会話でも使われるようになり、今では「心の傷」「心的外傷」という意味合いで使われるようになりました。

心の専門職がこの言葉を定義すると、このような意味になります。この定義を文字通りにとると「対応能力が低いから大きな打撃となり、心に傷を負う」と解釈することも可能です。しかし、皆さんのお仕事は1人で行うのではなく、隊全員で力を合わせて仕事をしますよね。ですので、この「対応能力」というのは、隊の人間関係、隊のコミュニケーション、現場に出る前、現場で活動している間、現場から署に戻って来る間にどれぐらいのやりとりがなされているのかなども含まれるのです。

例えば、指令係が適切に情報收拾できているのか。帰署後、当務責任者が職員たちの状態を確認しているのか。万が一、明らかに大きな影響を受けていそうな職員がいた際に、適切な対応をしているのか。対応するように指示を出しているのか。あるいは今日のような基本的な研修等を各職場で行っているのかなども、実はすべてこの「対応能力」の中に含まれるのです。当然、各職員が消防職員としての力、心身の健康を高める努力をするべきです。とはいえ、1つの目標に向かって安全に仕事ができるような場が組織として整っているかどうか、この能力の中には含まれます。

「トラウマ」という言葉はストレスの1種類です。普通のストレスと「トラウマ」の違いを示すイラストがこちらです。真ん中にある緑色の部分が私たちの心だと思ってください。人間の心にかかる負荷＝ストレスがこのピンクの部分です。嫌なことが起こったり、一日の気温差が激しかったり、お小遣いが少ない、上司が残念だったり、部下とコミュニケーションがうまくとれない、そういった事柄により私たちの心は、しんどくなるわけです。

負荷がかかると、まん丸だった心がラグビーボールのような形になります。しかし、どんな人にも、生まれながらに、元の健康な状態に戻ろうとする力が備わっています。それを昨今では「レジリエンス」と呼びますが、この回復する力があるので、重たいものが心にのしかかってきたとしても、いきなり潰れることはありません。

しかし、トラウマの場合、語源が示す通り、何か鋭いものが心に刺さる、突き刺さるような体験となります。そうなると、元の形に戻る力、跳ね返す力に富んでいたとしても・・・ブスッと先の尖ったものが刺さってしまうと、どうなるでしょう。例えば、サッカーボール

トラウマ Trauma

ギリシア語で「傷」を意味し、「貫く」を語源とする。

(1) 激しいショック
(2) 生体の防御破壊
(3) 人体全体へ及ぼす影響


→ 心理学用語へ転用

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

精神医学・心理学用語

・ 心的外傷（トラウマ）とは、

「個人の対応能力を超えるような大きな打撃を受けたときに生じる心の傷」



H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

やバレーボールでも、先が尖ったものが刺さると、場合によっては貫通することがあるのと同様、人間の心も何らかの影響を受けるのです。すると、現場の映像が頭から離れなくなってしまうたり、眠れなくなったり、眠りが浅くなったり、食事が喉を通らなくなるというようなことが起こるわけです。

幸いにも、もともとレジリエンスに富んだ心の状態であったならば、たとえ貫通するようなことがあっても、その傷が癒えるのも早いため、多くの職員は次の当務が来る頃には、その傷も癒え、自分が惨事ストレスの影響を受けていたということに気づかない場合も多いと思います。しかし、このイラストを通して分かってもらいたいことは、経験豊かで、知識、体力等に恵まれていたとしても、諸条件が整えば、心に何か突き刺さるようなことは、誰の身にも起こる、ということです。


ただ、三角形のピラミッドの一番下のメンタルヘルスの部分が十分準備されており、もともと健康であれば、レジリエンスは高く、影響を受けても回復するのは早くなります。

阪神・淡路大震災や東日本大震災、あるいは殉職者が出るような案件のみが惨事ストレスの引き金となるわけではなく、実は、普段の業務の中で、当たり前のように、繰り返し出動する事案にも、惨事ストレスのきっかけとなる事柄は潜んでいることが分かっています。

では、どんな現場の事案が心に突き刺さるような体験となるのかをこちらのリストに示します。とてもひどい状態のご遺体。水害被害や水死体などですね。例えば、お風呂で寝てしまってお亡くなりになるというケース。時間が長くとってしまつと、においもご遺体の状態もひどいものになります。また、亡くなった後、長い間発見されないと、ミイラ化していることもあります。このようなご遺体は、場数を踏めば慣れるのですが、最初の何回かはとても衝撃的であろうことが想像できます。

惨事ストレスを引き起こしやすい状況

- 悲惨な遺体を扱う: 損傷の激しい遺体、自殺者
- 子どもの遺体を扱う: 特に自分の子どもと同じ年齢の場合
- 被害者が肉親や知り合いである
- 活動中にケガをする、同僚が負傷、殉職する
- 十分な活動ができない
- 活動に対して批判、非難を受ける
- マスコミが注目する状況


H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

そして、遺体の中でも、子どものご遺体はどれだけ熟練した職員にとっても、後々まで尾をひくことが知られています。特に、自分にも同じぐらいの年齢の子どもがいる、あるいは年齢は異なるが同じ性別の子どもがいる、自分の子どもが小さかった頃ととても似ている、などの要素があると、後々まで気になったり、その子どものことが忘れられなくなったりということもあります。

また、被害者が自分の知り合いであることも、現場活動をしていると十分にあり得ることでしょう。そうすると、普段なら淡々と現場活動をしていたのが、冷静さを保つことができなくなることもあります。

また、実際の知り合いでなくても、先ほどの子どもの例でお話しした通り、自分の家族や友だちと背格好が似ている、あるいは着ている服が自分の家族が持っているものと同じだったりすると、見ず知らずの人なのに、後々その要救助者のことが頭から離れなくなってしまうこともあります。

また、活動中や訓練中に自分や仲間が怪我をする、殉職するのも大きな心の傷となります。

年次	事案	場所	職種	状況
H26.4	兵庫県 神戸市立中央図書館火災	神戸市	消防員	火災活動中の突如
H26.3	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H26.2	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H26.1	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H25.4	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H25.3	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H25.2	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H25.1	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H24.4	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H24.3	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H24.2	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H24.1	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H23.4	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H23.3	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H23.2	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如
H23.1	兵庫県 三木市立中央図書館火災	三木市	消防員	火災活動中の突如

これは近年の殉職事案のリストですが、見て分かる通り、いろいろな状況で殉職は起こります。現場で起こることもあれば、訓練中に起こることもあります。また、水難救助、あるいは水難救助訓練中にも起こり、いつどこで起こっても不思議ないわけです。当然のことながら、殉職が起こり得るということを頭の片隅では分かっていたとしても、起こってほしいことではないので、そのようなことが起こる

可能性についてはあまり考えないようにしているが現実でしょう。

幸いにも日本の消防職員が現場や訓練を通して亡くなるのは、年間を通してそう多くありません。それはとてもいいことではありますが、だからこそ、自分の仲間が亡くなってしまったときには、非常に大きなショックとなるのです。

そして、もう1つ、十分な活動ができない案件も、職員にとって大きなストレスとなります。午後の発表にあるように、水利がとれない状況だったり；水害被害の規模が想定外であったために、要救助者全員を救出することが難しかったり；あるいは訓練を上回るような事案が発生し、その場で試行錯誤しなくてはならないことも起こるでしょう。

また、十分な活動ができないがゆえ、活動に対して批判非難を受けることもあります。そうすると、何のために自分たちはこれまで訓練をしてきたのかと、使命感が大きく揺らぐこともあるのです。その上、これらの事案は、メディアに取り上げられ、新聞の紙面を連日飾ります。そうすると、良くも悪くもそのことをいつも考えなければいけなくなるのです。

京都アニメーションの火災がいい例です。毎日のようにテレビや紙面で亡くなった方たちの個人情報がつまびらかにされ、要救助者やその家族のことを知ることになり、後々いろんなことを考え、業務に支障がでるわけではなくても、辛くなることもあるのです。

現場で皆さんが淡々と仕事ができるのは、要救助者やその関係者と心理的な距離を取ることにより、冷静さが保てるからです。ところが、ここに書いてあるようなことが起こると、その心理的な距離を保つのが普段より困難になるのです。すると、その要救助者のことを活動が終わった後でも思い出したり、夢で見たりするのです。

では、こういった現場で活動すると、どのような影響が起こり得るのでしょうか。それがこちらです。これは直後の典型的な反応といわれているもので、現場活動の経験があれば、赤色になっている反応は誰しものが経験していると思われる。「過覚醒」とは、私たちみんなに生まれながらに備わっている危険を察知する機能です。皆さんが現場で活動をする時、要救助者、ご自身、あるいは自分の仲間が大けがを負うことなく現場から戻ってこられるのは、この過覚醒が機能しているからです。

惨事ストレス体験直後の典型的な反応

- 過覚醒：過敏、イライラ、不眠
- 解離：記憶が連続していない/断片的、呆然
- 再体験：何かで思い出、不安に
- 生き残り罪悪感、自責
- 死別による悲嘆
- 過去のトラウマ体験の再燃

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

出動するということが分かった途端、過覚醒のスイッチは入り、環境下の小さな変化にも、敏感に反応してくれます。現場の音、におい、あるいは要救助者の息遣いや顔色、声の調子など、これらの小さな変化に素早く気づくことを、この過覚醒機能が可能にしてくれます。そのため、不慮のことが起こる前にそのことに気づき、適切な対応ができ、結果として危険を回避することにつながるのです。

これは究極の戦闘モードでもあります。なので、現場ではこの機能が自分たちを守ってくれるわけですが、当務が終わり、家に帰った後、普段であればゆっくり寝たり、あるいはぼーっとしたり、好きなテレビを見たりするようになりラックス場面においても、このスイッチが切れないままだと、緊張状態がずっと続くことになり、上手く休むことができなくなります。緊張は睡眠の質にも影響を及ぼし、深い眠りが訪れず、浅い眠りばかりになり、疲れがとれ難くなることもあります。

2つ目は「解離」です。いくつか前のスライドで緑色の丸い部分を心だと思ってほしいとお伝えしましたが、あの周りに膜や壁ができる状態をいいます。解離が起こっているため、現場に行っても怖さや不安をそれほど感じなくてもよくなる働きがあります。適度に心や体の感覚を麻痺させてくれると思ってください。なので、現場でけがをしても、その痛さにはしばらく気づかず、署に戻ってきてから「こんなところに、こんな大きな青タンができて」と気づくことがあると思いますが、まさに体の感覚を上手に麻痺させているから痛みを感じなかったわけです。

なぜこんなことが起こるかという、怖さや痛みを感じ過ぎると、体が固まり、身動きがとれなくなるからです。すると、危険なところに留まることになり、命が脅かされます。そうなると、自分ももちろんのこと、要救助者の命も危険に晒すことになります。そういったことが起こらないようにするためにも、また、怖さや痛みを適度に麻痺させることで、冷静な状態での現場活動を可能にするためにも解離は必要です。

しかし、こういった機能は、署に戻り、報告書を書こうとした時に不具合を起こすことがあります。一連の活動を記している中で、ある部分の情報が全然思い出せなくしてしまうことはありませんか？若い隊員がとてもしどい現場に初めて行った時に、身動きとれなくなってしまうのも、茫然自失、頭が真っ白になるという解離なのです。

そして、3つ目。もしかすると皆さんにとって一番分かりやすい影響かもしれません。現場で見たり聞いたりしたことが、しばらくの間、頭にこびりついたり、目を閉じるとまぶたの裏に出てきたり、あるいは夢に出てきたり、現場で言われたことが耳について離れなくなったことはありませんか？現場で淡々と仕事ができたとしても、衝撃的な場面はなかなか忘れることができなくて当然です。思い出したくないのに、その時のことが、活動を終わった後も出てくるということもあるでしょう。

それ以外には、罪責感、自責感があります。また、ずっと忘れていた大昔の現場活動のことが蘇り、「何十年も前のことなのに、それが出てくるんだ」とおっしゃる方もいます。こういった反応の多くは、次の当務には治まります。しかし、惨事ストレスの影響は、現場活

動に支障がなくても、長期的な影響として残ることがあります。

最もよく見受けられる長期的な影響の一つが、罪責感や罪悪感です。これはある消防職員がお話していたことです：「自分としては適切なことをしたし、問題なかったと思っている。でも、当時を振り返ると、もっとこんなことができたんじゃないか、あんなことができたのではないのか、とってしまう」。人の生き死に関わる仕事をしていると、誰しものが経験してしかるべきなのでしょう。実際、適切なレベルの罪悪感や罪責感、もっといい働きができるようになるための勉強、訓練、知識を増やすなどのスキルアップへの原動力になり、前向きな力になります。

ところが、罪責感があまりにも強いと、別の隊員があの現場にいたなら、要救助者を救うことができたのではないかと考え、現場に出るのが怖くなってしまいます。すると、出勤自体が怖くなるかもしれません。なので、罪責感のレベルがどれくらいかによって、その後の反応は違ってきます。強すぎ、仕事に影響が出る場合は、何らかの介入が必要になります。

CIS体験後の長期的反応

- 罪責感、罪悪感 (Survivor's guilt)
- 怒りと不信：意欲低下
- さまざまな精神障害
 - アルコール依存症
 - うつ状態
 - PTSD

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

この罪責感ですが、自分に向くと消防職員としての自分に対する不信感を生み、意欲低下になりかねません。逆に、周囲に対する怒りや不信感があっても業務に対する意欲低下につながります。そのため、誰かが現場活動に関連した罪責感を抱いている場合、それがどれくらいのレベルで、どこに向いているのかを見立てることは、とても重要になります。

惨事ストレスというと、どうしても精神疾患と結び付けられることが多いのですが、実は幸いにも惨事ストレスの影響から精神疾患に至るケースは想像するほど多くないのが現状です。とはいえ、先ほど赤字で示した直後の反応の過覚醒があまりに強いと、お酒をすることがあります。自分の緊張をほぐしたり、寝つきをよくするためにお酒を飲むこともあるでしょう。特に飲酒の習慣がある人たちに見られる行為で、それ自体は悪いとはいえません。ただ、お酒の量が増えるとアルコールの問題を抱えることにもつながりかねないという意味で、消防職員がもしも惨事ストレスで精神疾患を患うとなったとすれば、ここに挙げているアルコールの問題、そしてもう1つがアルコールを飲むことによって睡眠の質が下がり、その結果、抑うつ状態につながることもあるので、2つを挙げています。

稀に PTSD になる方もいますが、とてもレアケースです。万が一、PTSD の診断が下るような影響が出たとしても、適切な治療につながれば回復できるので、そのことも覚えておいてください。

先ほどからお話ししている通り、多くの人は回復します。ところが、ここにあるような事柄が重なると、回復がなかなか進まないこともあります。例えば、組織があつたピラミッドが示す3つの対策をちゃんと行っていないという場合。ハラスメントの予防が行われておらず、職場のハラスメント事案が適切に対応されていない。すると、職場での人間関係がよくなかったり、コミュニケーションがうまくとれていなかったり、職員同士の信頼関係が損

なわれていたり。そんな職場に惨事案件が起こると、くすぶっていたものが爆発し、職場が回復の場とならないのです。

また、惨事案件が起こった後、組織が適切な介入ができるかどうか、職員の回復を左右します。例えば、私が暮らす神戸市で殉職者がでたのは今からも数十年前のことです。4人の方が火災現場でお亡くなりになりました。神戸市において初めての殉職案件だったので、関わった職員たちの悲嘆はとても強かったわけです。

そんな中、彼らの回復に大きく貢献したのは、当時の管理職の言葉でした。メディアとのやりとりの中、あのような悲惨なことが起こったのは、安全確認が十分でなかったからではないか、という質問に対し、「現場の判断を信じている」と明言されたそうです。それを聞いた職員たちがどんな気持ちだったのかは想像に難くないでしょう。

どんな現場でも職員は最善を尽くしているわけです。そのことを組織がどれだけ理解し、それを言葉で示せるのかが、すごく重要だと思います。

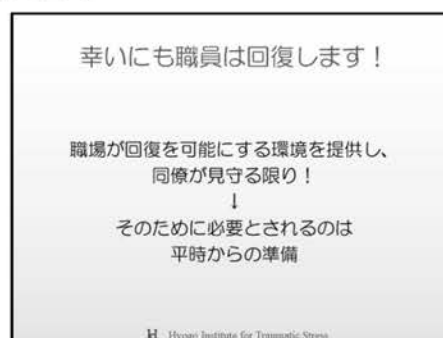
なので、惨事ストレスの対策もそうですし、全般的なメンタルヘルス対策全部にいえることですが、結局のところ、職場が職員を守るという姿勢を示せるかが問われるのだと思います。

仕事柄、殉職者が出た消防職場において、職員の面談をしてきました。多くの人は時間を味方につけて回復をしていきます。ところが、中には回復の歩みが停滞している方がいます。その方々に共通してみられるのは、私生活において何らかの困難を抱えていることです。夫婦関係に問題を抱えている場合もあれば、親の介護に関係することもあります。配偶者が闘病中だったり、闘病後に亡くなったばかりということもあります。このような事柄が職員の回復の歩みを遅らせることにつながっていることもあります。

ですので、自分の職場で、殉職者が出るような事案が発生した時、職員の私生活がどのような状態かが把握できていると、その後の回復を見立てるのに役立ちます。

何度も言ってきましたが、多くの職員は同僚や家族、職場の支援を得ながら回復していきます。ですので、職場は職員が回復しやすい環境をどう整えていくのか、それを普段から準備しなくてはならないのです。その際に必要なことが、支え合いと見守りです。

見守りというと、多くの職員は何もしていないように思われるようですが、見守りが活きるためには、普段から同僚の言動を観察していなければなりません。ベースラインがあって



こそ、目の当たりにしていることが、変なことなのか、それとも普段通りのことなのか判断できるのです。

なぜ見守ることが重要かという、その気があれば組織の大小や予算のあるなしに関わらず、どこでもできるからです。昨今では何かひどい事案が起これば、チェックリストを記入してもらい、職員の心身の健康を測定するようになってきています。それ自体を否定するわけではありませんが、心の問題は体の健康とは違い、検査をすれば確実に把握できるものではありません。残念ながら健康診断を受けた時のように自覚症状がなくても、適切な検査を受ければ悪いところがあった時に確実に見つかるというような、心の状態を見立てる検査は存在しません。

そんな中、最も簡単で手っ取り早いのは、普段一緒に働いている人たちが、該当職員の事案前後の言動を比較し、了解可能なレベルなのか判断することです。比較を可能にするのは普段の状態を把握することです。つまり、普段から観察ができていなければ、目の前の行動を判断する基準を持たないからです。

このスライドと次のスライドには、変化の具体例を挙げています。誰にでも当てはまるわけではありませんが、よく見られる変化とご理解ください。ここに書いてあるのは普段と比較してこういう状態であるかどうか、ということです。通常、惨事ストレスなどの影響からなかなか回復できないと、エネルギーの量が減り、普段と様子が変わってきます。中には、普段はとっても元気なのに、ここ数日間ずっとだるそうにしている人もいます。普段は職場で居眠りするようなことなどない人が、立て続けに何回か居眠りしているというように、明らかに普段と異なる言動を示した時に要注意となるわけです。

例えば、身だしなみ一つとってもそうです。おしゃれじゃないけれども、洗濯した服を着て、お風呂にも入っている人がいたとします。心身の状態が不安定になると、ずっと同じ服を着ているとか、あるいは洗濯されている様子が見えないとか、「お風呂にちゃんと入っているのか??？」というような気づきは、皆さんが普段その人と一緒に働いているから分かることなのです。私は消防組織についてそこそこ知っている専門家だと思っています。しかし、面談に来た人の寝癖が、いつも通りのことなのか、はたまた、事案後、見られるようになった類の寝癖なのかの判断を私は下すことができません。それはなぜかと



注意信号の具体例

- 普段より元気がなく、その状態が続いている
 - だるそうにしている
 - 会議等で居眠りする
 - 口数が少なくなる
 - 職員との付き合いが悪くなる
 - 話しかけた時の反応が遅くなる
 - 電話に出るのを嫌がるようになる

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

- 遅刻や早退が増えた
- 週明けの休みが多くなった
- 仕事の能率が低下
 - 仕事が手につかない
 - 単純なミスが目立つ
- 身だしなみに構わない
- 変な言動や癖
 - 二日酔いでの出勤
 - 怒りっぽく、イライラしている

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

いうと、私はその人の「普段」を知らないからです。つまり、一緒に働いているからこそできるのが、この見守りです。そして、普段からちゃんと観察できていれば、早期発見、早期介入ができるのです。

そして、おかしいと思ったら声をかけてください。この赤い丸の部分に、ご自身が気づいた、「あれ？普段とちょっと違うな」と思ったことを入れてください。いつもはこうなのに、最近、こんなふうに見てとれる。体の調子が悪いのか、あるいは何か心配事でもあるのか、明らかに普段とちょっと違うということに気づいたので、心配している、と伝えてください。

そうすると、その人と普段から話をしたりするような間柄だと、「実は・・・」と話をしてくれるかもしれません。もし、相手が口を開いてくれるのであれば、相手の話の腰を折らないように耳を傾けて下さい。

もしも、上司として話をするならば、ここに書いてあることを念頭に置きながら、なぜ話しかけているのか、そしてこの面談の目的は何であるのか、ここで話された内容がどこにどんなふうに伝わるのか、伝わらないのかなど、枠組みをしっかりと伝えた上で、青い部分の今どんなことに困っているのか、最近ぐっすり眠れているのか、おいしくご飯を食べることはできているのか、今回のことも含めて、つらいこと、困ったことがあった時に相談できる人は誰なのか、などについて尋ねてください。

この青い部分は、私が総務省の緊急時メンタルサポートチームとして派遣された際の面談でも必ず聞いている事です。回答によっては、しばらく様子を見ていれば大丈夫ということもあります。しかし、睡眠や食欲に影響が出たまま、1週間から10日、その状態が改善していない/悪くなっている場合は、なるべく早く専門家(精神科や心療内科)のところに行った方がいいサインです。なので、もし、ご自身が後輩、あるいは部下に話を聞く場合、これらの点を、心に留め置いていただければと思います。

そして、話の腰を折らずに耳を傾けて下さい。そして、上司/先輩/職場として、その大変なことを乗り越えるために、どんなことが役に立つと思うのかを語ってもらえるといいと思います。こんなことをしてもらえたらと言ってくれたことが、個人として比較的簡単にできることであればやっていただければいいですが、中には個人としても職場としてもできないこともあるでしょう。そんな場合には、できない理由を説明した上で、「やってあげたいのは山々だけれども、できない」と伝えてください。

サインに気付いたら

- 声かけ
 - 「最近、〇〇みたいだが、どうなんだい？」
 - 仕事に影響がでていることを具体例を交え伝える
- よく聴く、伝える
 - 配慮できることはないか
 - 職場としてできること、できないことを伝える
- 相談窓口等の利用を勧める
 - 健康管理室、保健所、精神保健センターなど

H Hyogo Institute for Traumatic Stress

上司として面談する時の留意点

- 面談の枠組みを明確にする
 - 面談の目的
 - 守秘義務の範囲
- 話の腰を折らない
- 困っていることは何かを尋ねる
- 睡眠と食欲について確認する
 - 場合によっては医療機関へ
- 相談相手の有無を確かめる

H Hyogo Institute for Traumatic Stress

また、理由が私生活にまつわることで、職場の先輩や上司に言いづらい場合もあるでしょう。そんな時は、皆さんの市町にある保健所、あるいは相談機関、あるいは健康管理センターなどにご紹介いただくのも一案です。誰かに話ができ、必要な情報やサービスとつながることが重要であり、あなたが解決しなければならないわけではありません。

こんな場合は、

- 声かけに応じない
- 相談機関・専門医の受診を拒む
- 仕事に影響はそれほどない場合
- 仕事に影響が出ている場合

⇒ 迷った場合は、身近な専門家に相談する

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

しかし、変化に気づいたので声をかけ、心配していると伝えたにも関わらず、「大丈夫です」、「心配かけて申し訳ありません」、と何が起きているのかを話してくれない場合もあるでしょう。仕事に影響がそれほど出ていないのであれば、気にしているということを伝え、しばらく様子を見ていてください。

ところが、本人が大丈夫だと言い張ったとしても、皆さんから見て明らかに仕事にも影響が出ているような場合、何らかの支援につなぐ必要があります。もしも、自分に言いたくないのであれば、先ほど示したような相談窓口の利用、産業医や保健師さんでも構いません。精神保健福祉センターなどの公的機関は、電話相談もやっています。そこに電話をし、必要な支援を得てもらってもいいでしょう。

業務に影響が出ている場合、具体的に出ている影響を言語化することも必要です。「大丈夫だというけれど、私たちが見る限り、〇〇、××が業務の影響として出ている」と伝えてください。そして、例えば1週間、2週間という期限を切り、「この時期までに今言ったことが改善されるのであれば、これ以上、言わないが、もしもそれらが改善されないのであれば、申し訳ないけれども、産業医の面談に行ってもらおう」、あるいは保健師さんと話をしてもらおうとお伝えするのも1つの方法だと思います。

どちらにしても、ご自身が判断に迷った場合には、身近な専門家や先ほど挙げた公的機関を利用し、皆さん自身がその同僚にどう対応すればいいのかを相談することをおすすめします。

ということで、惨事ストレスの対応の基本はここに挙げた通りです。このストレスがどのような事案で起こり得るのか、事案を経験すると、どんな影響が出得るのかを理解するのが、第一歩です。惨事ストレスとその影響は誰にでも起きる可能性があります。そして、多くの人は回復します。ここにある正常な反応というのは、「業務が継続できている限り」という前提つきです。業務に何らかの影響が出ている場合、それは正常な反応ではありませんので、すぐに何らかの対応をしてください。

惨事ストレス対策の基本

1. 心理的反応をよく理解する
 - 異常な事態に対する正常な反応
 - 誰もが影響を受ける可能性がある
2. 日常のペースを取り戻す
 - 可能な限り普段のペースを守る
 - 大きな決断は避ける

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

そして、2つ目。惨事ストレスは、基本、業務を通じて生じる影響なので、できる限り業務を継続しながら、乗り越えられることが望ましいのです。そのためには回復を促す環境を

整えることが必要になります。

とてもつらい目にあった職員に対して、しばらく休んだらとか、係替えをしたらということを提案されることを耳にします。自分がうまく活動できなかった結果、不安が高くなっていたり、次の現場に出ることに不安や恐怖を抱いたりしている中、休んでしまうと、直後は安堵感から良かったとご本人も思うのですが、このような不安や恐怖は時間が経過しても和らぐことがなく、逆に高くなり、現場復帰がより難しくなることがあります。

- 3 気分のリフレッシュを図る
 - 適度なトレーニングやスポーツは効果的
 - 4 家族や友人を大切にする
 - 親しい人との交流を
 - 信頼できる/安心できる人に聞いてもらう
 - 同僚、特に同期は役に立つことが多い
 - 5 専門家を上手に利用する
 - 普段から関係を作っておく
- H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

当然、現場にはもう絶対に戻れないと本人が言うならば、休ませたり、別の対策を講じたりの必要がありますが、業務を継続したいという気持ちを本人が持っているなら、なるべく業務を続けながら、その恐怖や不安を乗り越える道を模索していただきたいと思います。

そして、残りは読んで字のごとくですが、特に家族や友人、同僚、同期など、大きな力となります。そのため、彼らのバックアップが受けやすい態勢を整備するという意味においても、ハラスメント予防が重要となります。

ということで、惨事ストレスの対策を講じるにあたっては、全体的なメンタルヘルスの対策の一部であるということが大前提です。各種研修を実施していただきたいと思います。ストレスマネジメント、セルフケアの方法、あるいはハラスメントを認識できるようになるための講座、そして、惨事ストレスに関する基本的な知識と対応も含めてです。

最後に、ハラスメントについて、少し話したいと思います。特に救助の現場において、厳しい指導とハラスメントの線引きが難しいことは否定しません。しかし、ハラスメント予防＝厳しい指導がだめ、ではありません。厳しい指導は必要です。ただし、その厳しいやり方は、理にかなっているのかどうか。そこが問われているのです。

これまで、「消防ではこういう厳しい指導でやってきたし、自分もそういう厳しい指導を受け、今の自分になった。だから、このやり方でいいのだ」という考え方がまかり通ってきました。しかし、世の中が変わり、ある特定の厳しいやり方が必要なかを、消防以外の人たちに対して説明できなくてはなりません。

- ### 災害救援組織とハラスメント
- 厳しい指導とハラスメントの線引き
 - 被害者のみならず、指導者を守るために
 - 職員の自殺、休職、早期退職との関連
 - 組織が回復を促す場となるために
- H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

「消防ではこうだから」は、残念ながら昨今では言い訳にしかありません。世間に対する説明責任を果たさなければならぬのです。

一般社会にいる人が理解できる説明ができるなら、何の問題もないわけです。この点について、ご理解いただき、「厳しい指導」を行って市民の生命と財産を守れる人材育成をしていただきたいと思います。

ハラスメントは被害を被った人の問題のみならず、指導する側を一夜にして加害者としてしまうことでもあります。若い職員を育てていくには、指導する側の安全が守られないの

は非常に不幸なことです。なので、指導者が安全に指導できるような環境を整えるためにも、ハラスメントに関する適切な対応を各消防本部で行っていただきたいと思います。

働きやすい職場を目指すために
大変な仕事でも人間関係が緩衝効果
しかし、ハラスメントは人間関係を崩壊
↓
現状を踏まえた
ハラスメント予防および
指導スキルの補強

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

そして、ハラスメントに関していうならば、これはやっつけられないというのは簡単ですが、どんなふう
に指導すればいいのかということが教えられないと、
問題の解決にはなりません。したがって、ハラスメン
トにならないための指導法についてのスキルを補強し
ていくことも
今後とても重

要になります。

また、惨事ストレスに関しては、熟練職員がどんな事例を経験し、その影響を受けた時どんなことが役に立ったのかということ、普段の会話の中で後輩たちと話ができるような時間がとても重要なのではないかと思います。武勇伝になり過ぎないように注意は必要ですが。

提言

- 平時からのメンタルヘルス対策
 - ✓ 各種研修の実施
 - ✓ 惨事ストレスへの対処法の伝授
 - ✓ 専門家の確保
 - ✓ 相談窓口の整備

H. Hyogo Institute for Traumatic Stress

困った時に自身が相談できる専門家、例えば自分が後輩や部下をサポート、あるいは見守っていく、積極的な対応をしていくにあたり、分からないことはたくさんあるかもしれません。そんな時に皆さんが相談できる専門家を身近に持つておくことも、とても重要なことになります。

また、職場において、ハラスメント予防もそうですし、あるいはメンタルヘルスのことで困った時に相談ができるような窓口があると、なおいいかもしれません。どちらにしても、いろいろなところで相談ができ、皆さん自身が心身ともに健康であるような環境を、各職場の中で模索していただければと思います。

では、これにて私の話はおしまいです。会場の皆さん、そして、全国で視聴して下さっている皆さん、どうもありがとうございました。

特別報告



講師紹介

1 演題

「京浜急行本線列車脱線事故活動報告」

2 講師

横浜市消防局 特別高度救助部隊 第二係
総合指揮隊 担当隊長

消防司令補 なんぶ ただよし
南部 忠芳 氏



3 経歴

平成11年 4月～ 横浜市消防局入局
平成13年10月～ 都筑消防署勝田特別救助隊 隊員
平成15年10月～ 磯子消防署杉田特別救助隊 隊員
平成20年 4月～ 横浜市民防災センター特別消防隊 隊員
平成21年 4月～ 特別高度救助部隊 隊員
平成27年 4月～ 保土ヶ谷消防署西谷特別救助隊 隊長
平成29年 4月～ 現職

4 出身地

東京都

「京急急行本線列車脱線事故活動報告」

横浜市消防局 特別高度救助部隊

南部 忠芳 氏

よろしくお願いたします。皆さん、こんにちは。只今ご紹介いただきました横浜市消防局の南部と申します。本日は貴重なお時間をいただき、ありがとうございます。昨年9月、横浜市神奈川区で発生した列車脱線事故は、快速特急列車と大型貨物自動車の衝突により、列車1両目から3両目が脱線、大型貨物自動車が炎上、多数の負傷者が発生し、火災の防衛、情報収集、人命検索活動、負傷者のトリアージ、報道機関対応など、活動は困難を極めました。

昨年、国内では本事案を含め、9件の列車脱線事故が発生しています。都市構造や社会基盤の変化に伴い、複雑、多様化する今後の消防活動に資するため、災害の状況と活動について、ご報告をさせていただきます。

はじめに、横浜市と横浜市内の鉄道状況、横浜市消防局について、ご紹介させていただきます。横浜市は神奈川県東部に位置し、人口約375万人、世帯数約170万世帯、18の行政区を持つ政令指定都市です。

写真は横浜駅周辺を撮影したものです。市内の鉄道路線は、京浜急行電鉄、JR各線、市営地下鉄など、6社21路線、153駅を有し、主要ターミナル駅である横浜駅の1日の乗降人数は約230万人にのぼります。この写真は、横浜駅東口の外観で、下の方に見えるホームがJRと京浜急行線のホームです。このご報告の中では、京浜急行線を京急線と略してお話をさせていただきます。右上の写真は、横浜駅地下通路、左下は京急線横浜駅中央改札口前、右下は京急線横浜駅のホームです。

後ほど詳しくご説明しますが、こちらは京急線の路線図です。京急線には、本線、空港線、逗子線、大師線、久里浜線があります。青枠部分が本線で、東京都の泉岳寺駅から神奈川県川崎市、横浜市を通り、横須賀市の浦賀駅までを結んでいます。

次に、横浜市消防局の概要です。中央にある青丸が消防局本部庁舎、赤丸が18消防署、黒丸が78消防出張所、その他、横浜ヘリポート、消防訓練センター、救急救命士養成所、救急ワークステーションを配置して

います。職員数約3,600人、消防車両等約600台、救助体制としては各行政区の消防署ご



とに配置される 18 の特別救助隊と横浜市全域の水難救助事案に対応する専任の水難救助隊が 1 隊、横浜へリポートに専任の航空救助員を配置するとともに、市内、市外の大規模災害、NBC 災害、航空・水難・流水救助等の特殊環境下における救助活動や、安全管理を主たる任務とした局直轄の特別高度救助部隊を配置しています。



こちらも後ほど詳しくご説明しますが、今回の事故は、赤丸が発災場所、青丸の消防署所から合計 54 隊、206 人が出動しています。

それでは、本日のご報告の流れです。事故概要、活動概要、課題と分けてお話をさせていただきますが、いまだなお、運輸安全委員会の調査中案件であること、当局内でも検証・検討中の部分があり、はっきりとしたものが示せていないこと、今後の調査結果によっては、数値等に変動があることなどがありますが、まずは災害の状況を知っていただくことを目的に資料を作成いたしました。

まず、事故概要について、ご説明させていただきます。先ほど少しお話ししましたが、京急本線の停車駅は青枠部分です。本線全体の 1 日の利用客数は、約 200 万人、横浜駅における 1 時間の運行本数は約 26 本です。快速特急の停車駅は品川、横浜駅間の 37 駅中 3 駅で、22 キロを 17 分間で走行します。

1 事故概要 ~ 京急線について

利用客数 〔京急本線全体〕	約200万人
1時間の運行本数 〔横浜駅〕	約26本
距離 〔品川～横浜間〕	22Km
時間 〔品川～横浜間〕	17分間

この地図は、事故があった神奈川新町第一踏切の場所です。直近に神奈川新町駅がありますが、事故のあった快速特急は停車せず、品川駅方向から横浜駅に向かうはずでした。この写真は、神奈川新町駅周辺を撮影したものです。赤枠付近が神奈川新町駅です。神奈川新町駅の 1 日の平均乗降人数は約 2 万人、東側には国道 16 号が通り、付近には住宅、保育園、専門学校、飲食店や事業所が立ち並ぶ地域です。

この列車は事故があった列車と同型の列車です。1000 型と呼ばれる 8 両編成のステンレス構造の車体で、先頭車両は全長約 18 メートル、全幅約 2.8 メートル、全高約 3.6 メートル、重量は 33.5 トン、電気方式は直流 1,500 ボルト、最高時速 130 キロ、定員 119 人、台車はボルスタ台車と呼ばれ、重心が比較的下側にあるものでした。



発生日時は、令和元年 9 月 5 日木曜日、11 時 43 分、天候曇り、最高気温 30.2 度、相対湿度 68% で、かなり蒸し暑い 1 日でした。

この写真の場所、京急線下り、神奈川新町駅付近において、乗客約 500 人を乗せた快速

特急列車と、最大積載量 13.2 トンの大型貨物自動車が衝突したものです。このご報告の中では、快速特急列車を列車、大型貨物自動車をトラックと表現させていただきます。

次に、人的被害です。死者 1 名、中等傷 5 名、軽傷 25 名、合計 31 名でした。物的被害は列車 8 両編成中、前 3 両が脱線、先頭列車、中破及び焼損。電力柱 2 基倒壊・1 基焼損。トラック大破及び焼損。今回の事故により、京急川崎横浜駅間は上下線ともに運転が見合わされましたが、2 日後の 7 日に撤去作業が終了し、午後 1 時半頃運行を再開しています。

次に、活動概要について、ご説明をさせていただきます。主にお話しする部分は、人命検索活動、安全管理活動ですが、活動全般が分かるように時系列と照らし合わせながら、お話をさせていただきます。

それではまず、覚知・指令です。覚知は令和元年 9 月 5 日木曜日、11 時 43 分、近隣住民からの通報で、「京急が事故を起こし、火が出ているんです」との通報でした。当局の指令種別には、救助活動を伴う負傷者が 5 人以上、30 人未満の場合は、救助集団救急、救助活動を伴う負傷者が 30 人以上の場合は、救助救急という種別がありますが、火災、救助、集団救急に該当する種別はありません。通報を受けた司令課内でも、指令種別を何にするかといったような相談、調整を実施し、「救助・集団救急 第二出場」の出場指令と付加文言で、「京浜急行とトラックの交通事故、監視カメラから見て黒煙上昇中」という形の出場指令にしています。

この指令方法がよかったのか、悪かったかについては、最後の課題でお話ししますが、私がこの出場指令を傍受した時は聞き慣れない指令と付加文言により、真っ先に想像したのは、福知山線の脱線事故でした。他の場所にいた同じ部隊の隊長に連絡し、お互いの装備、活動を確認。火災の防御と救助活動を同時に行う必要があったことから、私の隊は火災出場の装備で、火災の防御と避難誘導、人命検索、もう 1 隊は救助出場の装備で、救助活動のコントロールを実施する予定で、お互い装備を変えて出場しました。また、ウォーターカッターの使用も考え、特別高度工作隊の部署位

1 事故概要 ~ 発生日時等



発生日時 令和元年9月5日(木) 11時43分

天候曇り、最高気温30.2℃、相対湿度68%

京浜急行本線下り線の神奈川新都付近において、快速特急と大型貨物自動車が衝突したものと見られる。

1 事故概要 ~ 人的被害

死亡	重傷	重症	中等症	軽症	合計
1	0	0	5	25	31

1 事故概要 ~ 物的被害




司令課

【覚知日時】
令和元年9月5日(木)
11時43分

【指令日時】
令和元年9月5日(木)
11時47分(救助・集団救急第二出場)
12時31分(救助救急第一出場)

【通報内容】
「京急が事故を起こし火が出ているんです」(同報13件)



置を考慮。その他、酸素・可燃性ガス警報器、耐電衣や簡易呼吸器の準備も指示しました。出場中の無線では、「隣接建物に延焼危険あり」との情報提供もありました。

次に、この災害の最先着隊は消防隊でした。消防隊として、活動交代隊を含み、合計 11 隊 50 名が出場し、うち 1 隊がタンク放水、2 隊が水利部署。放水活動は 3 隊 2 線 4 口で実施しています。各消防隊の活動としては、消火活動、延焼防止活動、負傷者数の確認、仮救護所及びトリアージポストの設定、負傷者の誘導、救急隊の搬送補助、人命検索活動です。災害終期には夜間の活動に備え、照明隊 2 隊 8 名も出場しています。

最先着の消防隊は、走行中に黒煙を確認。11 時 52 分に現場到着。発災場所東側、踏切付近に部署し、ホース延長と同時並行で情報収集を実施しています。京急線職員からトラックと列車の事故であること、列車の乗客は避難していること、列車の下部に人が倒れていることの情報は得ることができましたが、電源の遮断については正確な答えがなく、軌道敷地内では切断された送電線がぶら下がっている状態でした。

先行した隊長が軌道敷地内を確認すると、すでに人だかりがあり、周囲の状況に留意しながら近づくと、列車 3 両目下部に仰臥位で倒れている要救助者を発見しましたが、トラックのフロントガラスは割れ、車内及び車両下部から火炎が噴出している状況であったため、感電に留意しながら放水活動を指示しました。要救助者は、右足が列車下部のボックスに接している状態であったので、放水活動中の隊員 2 名のうち 1 名を呼び、救助活動を実施。幸い挟まれはなく、列車下部に衣服が引っかかっている程度であったため、救助資機材を使用せずに救出が完了。その後は現場到着していた救急隊に引き継ぐとともに、消火活動と並行して、ブルーシートを展張し、要救助者のプライバシー保護を実施しています。

また、第 2 着以降の消防隊は、感電に留意しながら、火点に対する包囲体制を確立。発災場所西側に部署した消防隊は、放水活動、ポンプ操作と並行して、周囲にいた負傷者の容態観察を実施しています。右上の写真は南側・横浜駅側から撮影したもの。右下は発災場所西側のホース延長状況。左上は列車 1 両目がトラックに乗り上げている状態です。付近には



トラックの燃料タンクの蓋と思われるものも落ちていました。左下は防音壁上部から放水活動を実施するために架ていた二連はしごです。火災については、12時41分に火勢鎮圧。13時15分に完全鎮火しています。通常、救助活動を伴わない集団救急事故であれば、救急隊の活動支援、搬送支援、指揮本部との調整を実施する後着の消防隊も情報収集、放水活動、人命検索活動を実施しています。

次の到着隊は、救急隊です。救急隊として合計17隊51名。救急隊と医師、看護師で編成する横浜救急医療チーム YMAT が2チーム、軽傷者を同時に搬送するために大型輸送車が出場しています。最先着の救急隊は1番と3番でトリアージを実施後、後着の救急隊に2番と4番のトリアージを指示。その後、指揮本部に入り司令課・医療機関との調整を実施する統括救急隊として活動をしました。発災直後、負傷者は1番の軌道敷地内に1名、2番の神奈川新町駅西口改札駅務室に12名、3番の神奈川新町駅中央改札口駅務室に5名、4番の商業施設前に10名が分かれています。

トリアージは救急隊3隊が4カ所で、横浜救急医療チーム YMAT が1カ所で実施しています。災害中期には現場付近の専門学校を借用し、仮救護所として使用させていただいたことで、報道等の目に触れることなく活動できました。その後も負傷者は増え、また、列車に乗っていたが、徒歩で横浜駅まで行き、その後救急要請をした負傷者もいたため、合計で31名の方を搬送しています。

右上の写真は指揮本部横の状況。右下は指揮本部で使用した負傷者一覧表の一部。左上は仮救護所。左下は大型輸送車の部署状況です。

これは負傷者のトリアージ結果です。12時16分から13時23分までの間に、救急隊10隊で16人を搬送。13時37分に大型輸送車を使用し、軽傷者14人を搬送開始。31人目の負傷者、この方は横浜駅で救急要請をされた方ですが、14時42分に搬送を開始しています。

右の写真は指揮本部に入っている横浜救急医療チーム YMAT と、統括救急隊として活動している最先



No.	種別	性別	種別	No.	種別	性別	種別
1	救急員	男性	救急	17	消防	男性	搬送
2	救急員	女性	中署班	18	消防	女性	搬送
3	救急員	女性	搬送	19	消防	女性	搬送
4	救急員	女性	搬送	20	消防	女性	搬送
5	救急員	女性	搬送	21	消防	女性	搬送
6	救急員	女性	搬送	22	消防	女性	搬送
7	救急員	女性	搬送	23	消防	女性	搬送
8	救急員	女性	搬送	24	消防	女性	搬送
9	救急員	女性	搬送	25	消防	女性	搬送
10	救急員	女性	搬送	26	消防	女性	搬送
11	救急員	男性	中署班	27	消防	男性	搬送
12	消防	女性	搬送	28	消防	女性	搬送
13	救急員	女性	搬送	29	救急員	女性	中署班
14	救急員	女性	搬送	30	消防	女性	搬送
15	救急員	女性	中署班	31	救急員	女性	中署班
16	救急員	女性	搬送				



着救急隊です。第1着の横浜救急医療チーム YMAT は、12時14分に現場到着しています。主な活動内容は二次トリアージ、静脈路確保などの医療行為、負傷状況の詳細観察、医療介入の有無を踏まえた負傷者の管理、複数設置された救護所に対する医療の割り振り、医療機関への受け入れ要請の確認、大型輸送車への負傷者の割り振り、大型輸送車搬送時の負傷者の容態管理を行っています。

次の到着隊は指揮隊です。発災場所を管轄する指揮隊が主指揮隊として1隊5名、隣接区の指揮隊が応援指揮隊として1隊5名、合計2隊10名が出場しています。主指揮隊は現場到着後、すぐに京急線職員から乗客の避難は済んでいること、送電は止まっていることの情報を得ましたが、避難場所が発災場所の線路を挟み、東西に分かれていたので、応援指揮隊に発災場所西側の情報収集及び局面指揮、負傷者の確認を下命しています。

その後、12時38分に管轄消防署長が到着し、指揮宣言。第2指揮体制となっています。応援指揮隊は主指揮隊下命のもと、発災場所西側の情報収集及び局面指揮、東側に仮救護所及びトリアージポストを設定。救急隊と連携し神奈川新町駅西口側にいた負傷者を仮救護所に搬送しています。13時30分と14時40分に災害現場での報道機関対応として管轄消防署長、横浜市総務局危機管理室合同で記者発表を実施しています。あくまでも速報として災害概要、被害状況、負傷者数、負傷程度等を発表しました。

次の到着隊は特別救助隊です。指令から10分後に第1着の特別救助隊、19分後に特別高度救助部隊が現場到着しています。この災害では、特別救助隊として活動交代隊を含み8隊40名、特別高度救助部隊が1部隊19名出場しています。第1着の特別救助隊は11時57分に現場到着し、列車3両目下部の負傷者の搬送補助を実施。並行して、列車2両目、3両目の人命検索活動を実施。その後、トラック及び列車1両目の人命検索活動に移行しています。

右上の写真は列車3両目と脱線していない4両目。右下は列車1両目の運転室。左下は列車1両目の車内です。



12時06分、特別高度救助部隊が現場到着し、再度発災概要、通電状況、可燃性ガス等の危険要因、発災場所西側の負傷者の状況、列車とトラック周囲の人命検索活動、列車1両目の危険度判定を実施しています。発災概要については、情報収集を実施するとともに、神奈川新町駅の監視カメラの映像で事故の瞬間の映像を確認。事故の衝撃でトラックの運転手と思われる1名が車外放出されているのが分かりま

したが、何名乗車していたかは不明であったため、トラックの車体に表示された運送会社に連絡し、乗車人数の確認をしています。また、発災直前に京急線職員2名がトラックの誘導にあたっていました。事故に巻き込まれたかもしれないという不確定な情報があったため確認したところ、神奈川新町駅西口改札駅務室で避難済みの職員2名を確保しました。

右上の写真は事故の瞬間を捉えた監視カメラの映像。右下はトラック下部を撮影したもの。左上は列車1両目と2両目の連結部。左下は南側・進行方向側から撮影したものです。

目視で確認できる範囲では、列車の下部等に取り残されている負傷者はいませんでした。不特定多数が利用していた列車であったこと、積載物が多数散乱していたことなどから、赤丸部分の奥に進入し、積載物を排除してすべての箇所を目視で確認する必要があり、これからの活動方針を検討しました。私は今後の人命検索活動、安全管理の局面指揮を下命され、検討の結果、人命検索活動実施場所を決定し、アルファ、ブラボー、チャーリー、デルタと区分けしました。アルファとブラボーは列車がトラック前部に乗り上げている部分。チャーリーは変形したトラックの荷台。デルタは軌道敷地内にある側溝部分で、高さ約70センチ、幅約40センチ、長さ約10メートルで、ちょうど人間が入れそうな空間でした。

12時40分、人命検索活動実施場所決定に伴い、列車1両目の継続的な状況評価と列車の安定化作業を開始します。この段階で列車構造に詳しい京急線職員とは接触できていなかったため、列車重量や構造等について、助言を得ることはできませんでした。列車1両目の傾きはトラックに乗り上げて支えられている部分と、列車1両目と2両目の連結部でかろうじて止まっている状態でした。まずは危険区域を表示し、安定化作業が完了するまでは危険区域内の立ち入りを禁止しました。関係機関には長時間の活動が予想されたため、照明の確保、列車下部に要救助者がいた場合に備え、支



柱器具やクレーン車要請等の調整を実施しています。

継続的な状況評価については、当時、下げ振り、距離測定器、レーザー墨出し器など震災時等の建物評価に使用する資機材を常時車載していなかったため、損傷していない電力柱と列車の間隔を測定し、継続的な状況評価を実施しています。右上の写真の赤い矢印部分が評価場所です。

次に安定化の方法ですが、当部隊のけん引工作隊は道路狹隘で進入不能。また、作業半径的にも使用はできませんでしたので、車載している救助用支柱器具での安定化を決定しました。救助用支柱器具の設定場所については、左上の写真の通り、1番と2番の2カ所設定可能な場所がありました。救助用支柱器具の数に限りがあるため迷いました。

結果、通常部隊で実施している大型車両の横転復旧訓練での重心移動の経験、列車の1番側は人命検索活動が終了していること、また、1番側は警戒区域を設定しているため、仮に横転しても、二次災害危険が少ないことを考慮し、2番側への設定を決定しました。救助用支柱器具の設定本数や長さについては、列車重量や救助用支柱器具の強度、人命検索活動に必要なスペースを考慮し、最長で約2メートル、最短で約60センチの救助用支柱器具を7本設定しています。

アルファ、ブラボーは2隊で活動。20分程度で活動が終了し、負傷者等はいませんでした。チャーリー、デルタについては積載物が大量に残っていること、また、検索箇所が不安定かつ狭所空間であったため、緊急退避に時間がかかることから、当部隊で安全管理及び指揮、他の6隊を3班編成にし、ローテーションで実施しました。

このスライドはデルタ部分の検索状況です。右上の写真は危険区域外で積載物の搬送補助をしている京急線職員。右上と左下は排除した積載物。

最終的には防音壁を取り外し、細部まで確認し、要救助者・負傷者なしと判断。21時05分の人命検索活動終了をもって、消防機関としての活動は終了し、21時26分に現場を引き



上げています。

このスライドは事故翌日の写真をまとめたものです。左上の写真ではトラックに送電線の一部が垂れ下がっているのが分かります。送電が止まっていなければ感電の危険がおおいにありました。右上の写真は京急による列車の固定状況です。右下は列車を復旧させるためのクレーン車ですが、付近の道路は狭隘で、軌道敷地内を走行しています。発災当日は8両編成の列車が止まっていた場所です。本災害では結果的に挟まれや下敷きによる要救助者はいませんでした。重機を使用した活動が必要であった場合、このスライドのような活動が必要になり、最終的な作業を見据えた計画・活動が必要であったことが分かります。

最後に、本災害における当局での課題をお話しさせていただきます。当局では、大規模救助、救急事案に関わる消防活動要領や、集団救急事故対応マニュアルを定め、各種訓練、実災害での対応を図ってきましたが、本災害は衝突脱線事故で発生した火災の消火活動、人命検索活動、多数の傷者に対するトリアージ、搬送、現場広報など、継続性のある活動が複合的に発生しました。そのため、到着順位による任務や装備の変更を余儀なくされ、今まで培ってきたノウハウを機能させることができませんでした。

具体的には、複合的な災害に対しての到着順位による任務の変更、主たる活動が異なる部隊に対しての任務付与が困難。複数の指揮隊による活動管理と統制。警察、医療、事業所等関係機関との調整。社会的な注目や監視下における活動。また、第一報では「列車の転覆」というキーワードが把握できなかったことによる指令種別の選択や複合的な災害に対する指令種別がないことが挙げられます。この点に関しては、作業部会を立ち上げ、現在も検討中です。

2つ目として、指揮本部機能の強化ですが、大規模災害時は情報が錯綜することは必至です。正確な情報であっても、時間経過とともに内容が変化することも予想されます。早期の災害収束に向け、最新の情報を



3 課題

(1) 多数傷病者が発生する複合的な災害への対応



3 課題

(2) 指揮本部機能の強化



集約、分析し、活動に反映させることが重要です。大規模災害時に迅速的確な情報収集、情報の精査、分析により、指揮本部を支援させるため、警防課、救急課、企画課の日勤職員で編成した部隊を災害現場に向かわせる体制の本格運用を開始しました。

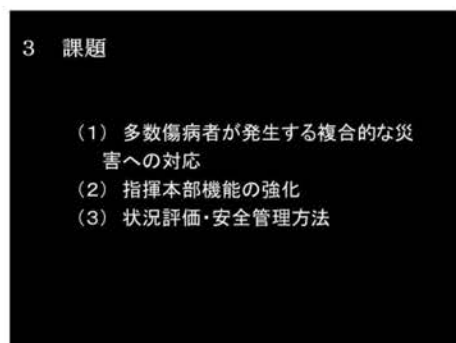
具体的には、タブレット、ヘリテレ、ドローン、ランドマークカメラ等から得られた情報を集約分析し、指揮本部に提供。拠点機能形成車両を活用し、ミーティングスペースの確保。インターネット、電子メール等による情報受伝達。プロジェクターによる各種映像情報の投影による関係機関との現地調整本部の設置。報道機関対応支援。活動隊員の休憩スペースの確保。救急活動の活動支援を実施させます。

3つ目として、状況評価、安全管理方法ですが、危険な場所での活動、中断や再開にも根拠が必要になります。関係機関に活動を支援させる場合もありますが、安全管理に長けているのは、われわれ消防だと思います。また、専門家による助言があったとしても、最終決断をするのは、われわれ消防だと思います。その後、部隊内で状況評価に必要な資機材、方法を検証、訓練を行いました。こちらも引き続き検証、検討中ではありますが、写真は距離測定器、レーザー墨出し器を使用し、倒壊等が進んでいないか、継続的に評価しているもの。

下の写真は今年8月に発生した災害時に、状況評価、マーキングを実施したもの。右の写真は進入管理のため、救助服等につけている名札を指揮本部で管理しているものです。危険区域の進入前に指揮本部に渡し、退出時に受け取ることで、進入している部隊と隊員が一目で分かるような方法も検討しています。

私はこの災害を通じ、隊長として決断することの重さ、責任を改めて痛感しました。京急線は2日後に列車の復旧を終え、運行を再開しています。活動を終了しても、発見できなかった要救助者が列車やトラックの下部にいないのではと、気が気でありませんでしたが、ニュースで列車を引き起こし、トラックを排除、無事復旧作業を終了した映像を見た時はほっとしたのを覚えています。

また、自分たちが行った活動に間違いがなかったことも確信しました。活動中は福知山線脱線事故で活動した隊員の方の話や、過去の全国消防救助シンポジウムで発表のあった事例などを必死に思い出しながら、最善の方法を探し活動ができたと思っています。



我々は、今後起こり得る複雑多様化するすべての災害に対し、要領を定め、資機材を整備し、訓練をすることは不可能かもしれませんが、全国 726 消防本部の災害対応事例や各種訓練、先進的な取り組みを共有することで、同一の事案でなくとも、判断・決断の材料にすることはできます。

今後、災害対応事例や訓練内容を情報共有できるシステムがさらに構築され、各消防本部が手を携え、あらゆる災害に対応し、1 人でも多くの命を救うことができると考えています。

最後になりましたが、本災害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、私のご報告とさせていただきます。ご静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) 「豪雨災害による土砂崩れ現場での救助活動中に発生した地震」

北九州市消防局 ^{はまむら}濱村 ^{まさひろ}雅大 氏

採用 平成22年4月

現職 八幡西消防署 警防課 西部方面特別高度救助隊



- (2) 「積雪時の高所からの救助活動事案」

砺波地域消防組合消防本部 ^{あらい}新井 ^{ゆうき}祐稀 氏

採用 平成25年4月

現職 砺波消防署庄東出張所
搜索救助隊 隊員 兼任



- (3) 「浸水域における建物からの救出活動中に発生したヒヤリ・ハット事例について」

倉敷市消防局 ^{くぼ}久保 ^{けんじ}賢二 氏

採用 平成14年4月

現職 倉敷消防署 高度救助隊隊長



- (4) 「交通救助事案における二次災害発生防止対策について」

川越地区消防局 ^{わかばやし}若林 ^{まさのり}正憲 氏

採用 平成14年4月

現職 川島消防署 警備課 第1救助担当



(5) 「火災現場における民間重機による受傷事故について」

岡山市消防局 こだに ゆうすけ 小谷 悠介 氏

採用 平成21年10月

現職 北消防署 特別高度救助隊 副隊長



(6) 「特殊環境下における安全な潜水活動を目指して」

鳥取県西部広域行政管理組合消防局 やまかわ かずき 山川 和紀 氏

採用 平成25年4月

現職 境港消防署 水難救助隊



(7) 「軌道敷地内の交通事故による感電事例について」

川崎市消防局 ゆあさ としふみ 湯浅 俊史 氏

採用 平成14年4月

現職 高津消防署 特別救助隊副隊長



(8) 「ヒヤリハット・危険事故事案に対する取り組みについて」

大阪市消防局 なかや なおき 中家 直樹 氏

採用 平成13年4月

現職 警防部警防課 本部特別高度救助隊



豪雨災害による土砂崩れ現場での救助活動中に発生した地震

北九州市消防局
消防士長 濱村 雅大

1 はじめに

近年、全国各地で水害により多数の被害が発生している。本市では、過去の災害で土砂崩れにより、住人2人が倒壊した家屋内に生き埋めとなり、救出完了まで3日を要する救助事案が発生した。この救助活動は被災建物の倒壊危険が非常に高く、併せて降り続く雨により土砂の再崩落危険が非常に高い状況が続き、緊迫した救助活動であった。

今回発表するヒヤリハットは、建物の倒壊と土砂の再崩落に警戒しつつ、その被災建物内で救助活動を実施している最中、佐賀県南部を震源地とする地震が発生し、本市内で地震が観測されたことで、重大な二次災害につながる可能性があった事案といえる。

「いつどんなときでも地震は発生する」その当たり前のことを改めて痛感した本市の体験を紹介し対策する事で、重大事故の発生が未然に防止できることを願う。

2 日本全国の地震の発生状況

気象庁によると2017年から2019年の全国における震度別地震発生状況は下表のとおりで、この3年間でみると国内で毎日平均5回以上の地震が発生しており、また、震度2（室内で静かにしている人の大半が揺れを感じる程度の揺れ）以上は毎日2回前後発生していることになる。

このように、日本全国で地震は頻繁に発生しており、現場活動中に地震が発生してもおかしくないことを改めて認識し配慮したうえで活動を行う必要性を感じている。

表 震度別地震発生表

期間	震度1	震度2	震度3	震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7	合計
2017年	1324	519	142	32	4	4	0	0	0	2025
2018年	1379	544	178	67	7	2	1	0	1	2179
2019年	1015	391	118	31	6	0	2	1	0	1564
合計	3718	1454	438	130	17	6	3	1	1	5768

気象庁HPから筆者調製

3 事故概要

山の斜面が崩落したことにより木造2階建て専用住宅が土砂に巻き込まれ、1階部分が倒壊し、流れてきた土砂に巻き込まれた30歳代女性が負傷（自力脱出）、60歳代夫婦（2人）が生き埋めとなり取り残されたもの。



4 活動内容

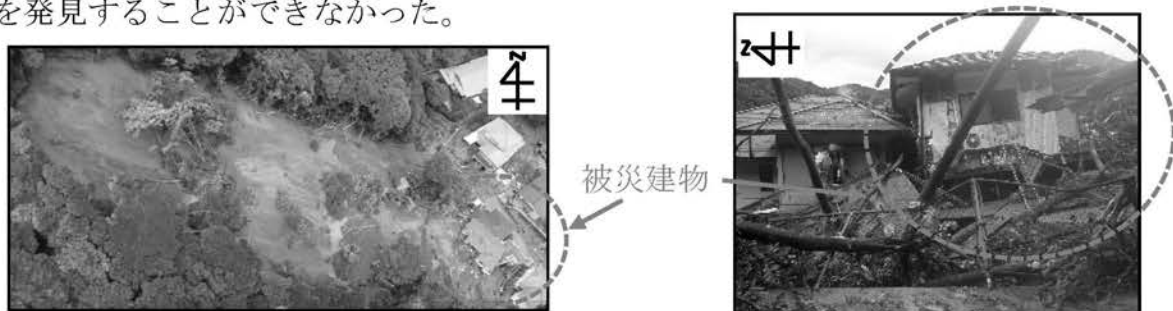
(1) 現場は住宅街における傾斜地の最上部に位置しており、消防車両は土砂の堆積により、現場から約100メートル離れた下方の位置に部署した。

道路上には多量の土砂が流入し、現場まで坂道を上る最中も多量の泥水が勢いよく流れ、現場到着に時間を要した。



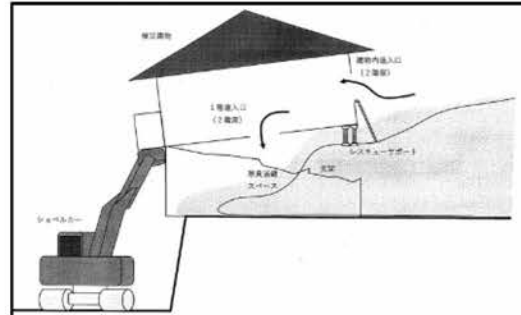
(2) 被災建物は西側の斜面が崩落したことにより、1階部分に土砂が流入し倒壊、東側に約3メートル移動して、2階部分が道路側にせり出しており、約5メートル下の道路に倒壊する危険性があった。

(3) 1階玄関付近に要救助者が2人いるという有力な情報があり、搜索するも要救助者を発見することができなかった。



- (4) 倒壊家屋東側に重機を設定し、倒壊家屋西側にレスキュー・サポート・システム（以下「RSS」という。）を設定して、倒壊防止処置を実施した。また、倒壊家屋西側屋外に堆積している土砂は、足が埋まるほどの粘土質で活動支障となるため、コンパネを敷き足場を作成した。

現場活動イメージ 図1



- (5) 倒壊家屋の2階へ進入して、2階床面を破壊し1階へ進入した。1階部分は収容物等が入り乱れ、ビデオスコープを使用して搜索するも、要救助者は、発見できなかった。
- (6) 斜面の上方で小規模な斜面崩落があっているため、その都度活動を中断して、斜面の崩落が止まっていることを確認して活動を継続した。
- (7) 派遣要請し現場到着した建築の専門家から、地盤面が不安定な場所でのRSSの使用効果は低く、倒壊危険があるため屋内での活動は危険との助言を得て、倒壊家屋の屋外北側に堆積した土砂及び瓦礫の除去による搜索活動に切り替えた。
- (8) 屋外土砂の除去に切り替えてから、およそ14時間後に1人目の要救助者（男性）を発見したが、ほぼ直立の状態でも瓦礫に挟まれていたため救出は難航した。なお、1人目の要救助者は、発見から救出完了までおよそ3時間要した。



- (9) 倒壊家屋の傾き変化を監視するため、チルホールのワイヤーの張り具合、レーザー距離計及びマーキングを用いた監視体制をとった。
- (10) 軟弱な地盤に設定しているRSSを、建物の基礎部分など強固な箇所にも再設定を行い、搜索活動と併行して、除去した土砂の運搬経路を確保する活動を実施した。
- (11) 消防、警察、自衛隊の3組織による混成隊員で土砂の除去を継続していると、発災からおよそ72時間後に2人目の要救助者（女性）を発見した。身体の上に堆積している土砂に、瓦礫や収容物などが重なっており、それを除去する活動に時間を要した。なお、2人目の要救助者は、発見から救出完了までおよそ1時間半を要した。

5 地震発生

活動から3日目の3時53分頃、佐賀県南部を震源地とした震度3の地震が発生した。

この地震により、活動中の行政区では幸いにも地震は観測されなかったが、市内や隣接する行政区では、震度1から震度2の揺れが観測された。

(1) 発生時の状況

地震発生時、消防、警察及び自衛隊の3組織による混成隊員で、土砂の除去を実施していた。現場では地震の揺れは体感できなかったが、被災建物直下には隊員が活動しており、地震により倒壊すれば、要救助者に加え隊員数人も巻き込まれた可能性が高い。

また、地震により崖の再崩落があれば、更に多くの隊員が巻き込まれる可能性が非常に高いと考える。



(2) 発生後の対応

ア 地震発生に伴う退避経路の確認

イ 大型重機の油圧状況、RSSの設定状況を確認

ウ レーザー距離計やチルホール等の設定状況の確認

エ 消防局警防課から現場指揮本部に再度、地震に伴う安全管理の徹底を指示

(3) この地震で気付かされたこと

大雨により発生した土砂崩れによる崖の再崩落や被災建物の倒壊に警戒しながら救助活動を実施していたが、この地震により地震に対する備えが足りていなかったことを痛感した。幸いにも現場で揺れを感じず、地震による被害は発生しなかったが、通常に対応策に加え、地震発生時の対応策も早期に検討し、対策するべきであった。

過去10年間で震度3以上が6回といった地震発生が少ない本市ゆえに、救助と同時に地震が発生することへの注意が、私自身薄れていたのかもしれない。これが今回のヒヤリハットである。

6 対策

今回の災害を経験したことにより、改めて自国が地震大国であることを認識し、大雨による土砂崩れの現場や他の救助活動等の不安定な現場での活動中に、地震が発生する

可能性があることを痛感した。その地震は巨大地震だけでなく、揺れを感じない程度の小さな地震であっても、重大な事故になり二次被害を生み、隊員が負傷する可能性がある。

そのため、我々が考えた要救助者や活動する隊員への被害をなくすための対策を、ハード面とソフト面に分け紹介する。

また、この対策にあっては、今回の事案で適応すると考える対策であるが、他の災害等であっても、活用できる部分が多いと考える。

(1) ハード面の対策

地震に対するハード面の対策として、被災建物の安定化、監視システム、緊急避難場所と避難経路の確保が必要と考える。

ア 建物の安定化

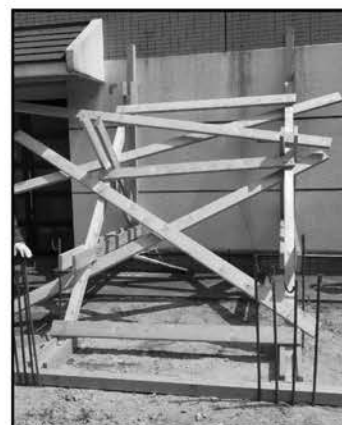
本事案での建物の安定化には、民間重機の活用やRSS、チルホール等を設定したが、早期にショアリングチームを指名し、構造評価専門家の助言を受けながら、ショアリングを専門的に行う部隊が必要と考える。

ショアリングは、地震等の災害により倒壊又は倒壊危険が発生した建物に接近し、進入して救助活動を実施する場合、当該倒壊建物が余震又は自重等で更なる倒壊を起こすような二次災害を防止するために、建物の外部、内部及び窓やドア等の開口部に支柱等を施して安定させる技術である。

しかし、ショアリングには専門的な知識と技術を必要とし、本市にあっては、特別高度救助隊と特別救助隊がRSSを保有するが、救助隊員であってもショアリングの実戦経験や訓練経験が少ない隊員が多い。

そこで、私は国際消防救助隊員（以下「IRT隊員」という。）をショアリング専門部隊に指名することで、安全、確実、そして迅速に対応できるのではないかと考える。

例えば、本市のIRT隊員は、11人の登録隊員と9人の予備隊員で構成され、毎年計9回の技術訓練に加え、北九州市消防局国際消防救助隊総合訓練（他本部の消防、警察及び海上保安庁と協力して、実派遣を想定した2日間にわたる実働訓練）を、解体予定の建物等を使用して年に1回実施している。求められる救助技術としてショアリング、リフティング・クリビング、ブリーチング、CSR/M、ムービング、ロープワーク等があり、1993年のマレーシアでのマンション倒壊災害に本市隊員を派遣している。



早期にIRT隊員から選抜した隊員でショアリングチームを指名し、RSSやショアリングにより、建物を安定化することで、地震発生時の建物の倒壊危険を低下させることができると考える。

イ 監視システム

地震発生時に備え、隊員に対する早期の地震の周知や脱出の合図等の整備を行うことが重要と考える。

(ア) 地震警報器の設定

震災に限らず、土砂崩れの現場や不安定な現場では積極的に設定する。地震警報器を設定することで、隊員が地震を感じる前に、地震情報を伝達するP波を検知することにより警報を発動し、危険を事前に知らせることができる。これにより退避が迅速になるため、危険を軽減することができる。「地震警報器＝震災時に使用」と考えるのではなく、いつでも地震が発生するという考えをもって、今回のような土砂災害の現場や他の不安定な救助活動でも積極的に使用することが重要と考える。

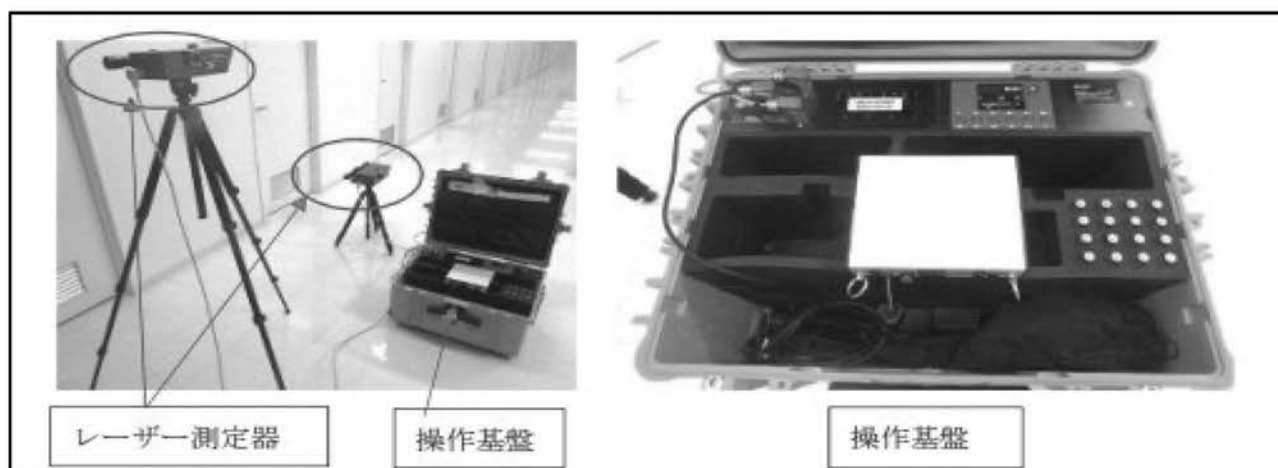
(イ) 携帯型変位・崩落監視システムの設定

建物等の倒壊や土砂災害が発生する恐れのある場所で救助活動を行う場合、二次災害の危険や地形等の状況から、最適な場所に安全監視員を配置できないことがある。

また、今回の現場のように配置したとしても、安全監視員の経験値や安全意識の差、疲労度の要因により継続して安全管理を行うことは難しく、さらに夜間や降雨等、視界不良の環境下では、目視で危険の前兆現象を監視・判別することには限界がある。

このような状況下において、危険箇所を長時間継続して監視することにより、活動等を行う隊員や要救助者の安全管理体制を強化することを目的として本市では、平成30年11月からYONE株式会社の携帯型変位・崩落監視システム

(MIHARI-B2)を配置しているため、このような資器材を使用することが必要と考える。



諸元・性能			
測定距離	最適距離 30 m (天候や対象物により変化) 最大距離 50 m	使用温度	-20℃ ~50℃
感度範囲	最小 5 mm ~ 最大 100 mm (6段階)	価格	約 400 万
使用時間	8 時間 ~ 14 時間 (単三電池使用時) 20 時間 (バッテリー使用時)	防水性	降雨防水

(ウ) 無人航空機 (ドローン) の活用

本事案は広範囲の崖の崩落であり、目視での危険予知には限界があったため、無人航空機 (ドローン) 保有業者による空撮を活用し、土砂崩落現場及び周辺における災害実態の把握、土砂の再崩落の前兆の有無の調査を実施した。常時、撮影した写真や動画を共有することで地震の揺れ等で変化する現場状況に対応することができると思う。

ウ 緊急避難場所や避難経路の設定

緊急避難場所や避難経路は、地震発生に伴う崖の再崩落や被災建物の崩落により二次被害の恐れのない場所を選定する必要があるが、設定箇所の選定には専門的な知識が必要なため、詳細については「(2) ソフト面の対策 (イ ゾーニング)」で説明する。

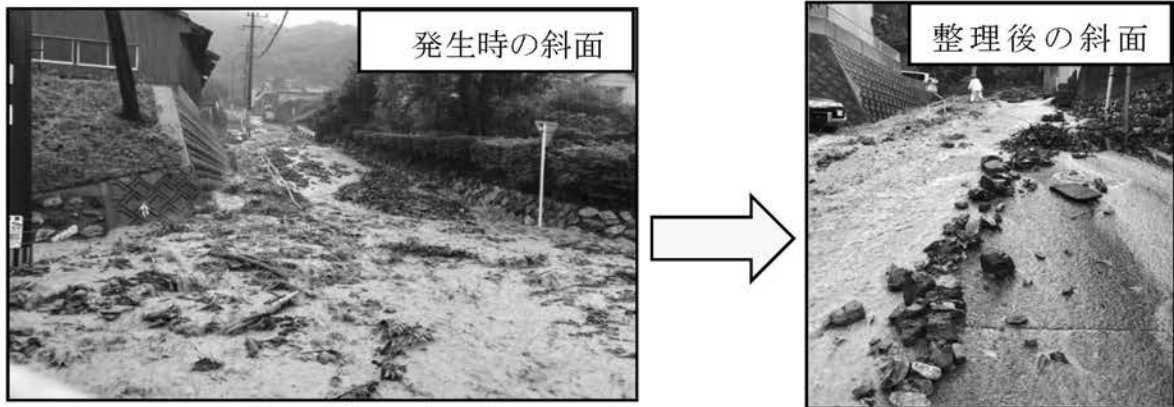
緊急避難場所や避難経路の設定は、構築物等、フレキシブルコンテナバッグ (以下「トンバック」という。) 及びライナープレートを活用して、谷 (集水) 地形でない場所で、かつ土砂の直撃を受けない場所に設定する方法が良いと考える。

(ア) 構築物等の活用

構築物等の状況から活動場所周辺の新たな危険を調査し、異常がなければ緊急避難場所や避難経路に活用する。



また、崩れてきた石や土嚢を活用し、アプローチルートを確認する。アプローチルートと水の道を分けることで、進入や退避が迅速にできる。



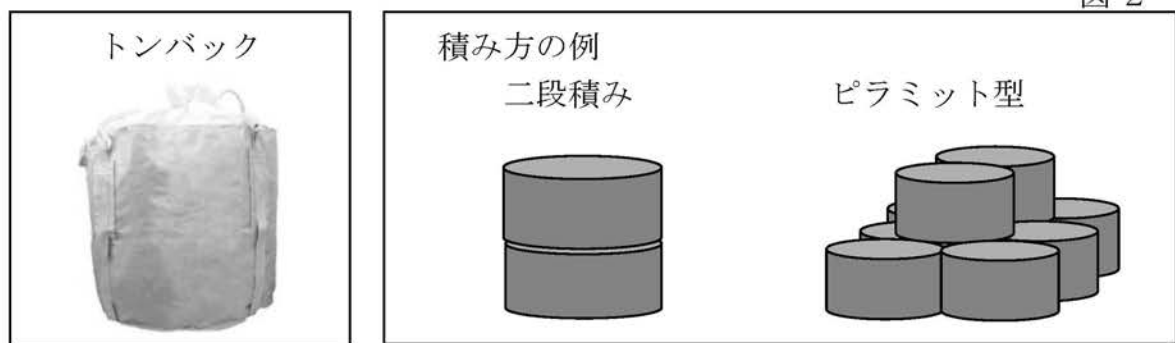
(イ) トンバックの活用

トンバックを緊急退避場所の設定、避難経路の確保及び現場指揮本部の保護等に活用する。

しかし、重機が進入できない又は使用できない現場にあつては、完成したトンバックの搬送は困難なため、現場でトンバックを作成する。今回の現場では3日間、手掘りで大量の土砂を排出し、消防、警察及び自衛隊で協力して、数列のバケツリレー方式で被災建物等から離れた位置まで土砂を排出した。この排出した土砂を離れた位置に搬送するのではなく、緊急退避場所、避難経路及び現場指揮本部等の崩落危険側に設置した空のトンバックに詰めることで、効率的かつ効果的に土砂を使用したトンバックを作成することができる。

トンバックの積み方は、2段積みやピラミット型等がある。

図 2



(ウ) ライナープレートの活用

現在、本市の戸畑消防署では、崩落発生時に隊員が避難できる施設が必要であると考え、発災初期の段階から投入でき、活動場所付近に組み立てることができる資器材として、ライナープレートを活用した避難施設を協力企業と共に試作、検討を行っている。

ライナープレートを活用した避難施設は、外圧に対して強く、耐久性があり、内部から簡単に施工ができるという特徴がある。

崩落時にこのライナープレート内に活動隊員等が避難することで、土砂の直撃による頭部損傷、全身が土砂に埋まることによる窒息及び圧迫を防ぐことが期待できる。

ライナープレートを活用した避難施設の試作品



高さ 200センチメートル
幅 150センチメートル
奥行 150センチメートル
材質 鋼板

隊員2人が並んで行き来できる幅を考慮したサイズで、必要な長さを連結することができる。

(2) ソフト面の対策

地震に対するソフト面の対策として、現場での警笛による危険の周知、発生後の早期のゾーニング（現場指揮本部、進入統制ライン、緊急退避場所の設定）が重要と考える。

ア 警笛による危険の周知

地震発生時や危険がある場合は、安全監視員により全隊員に危険を周知する必要がある。緊急時の警報音を活動前に確認して、全隊員が理解しておくことが重要である。

本事案では、INSARAG（国際捜索救助諮問グループ）に登録している各国救助チームが使用する警報システムで監視活動を実施したが、知らない隊員も多く、馴染みのない警報で不安があった。たとえば、3秒間の長い警報音（長声一声）は「活動を一旦停止して、周囲の状況を確認する」場合に用いるが、消防職員であれば、消防救助操法の基準のとおり「長声一声」で「始め」のほうが馴染みがあり、すぐに反応できる隊員が多いのかもしれない。

INSARAG

退避（1秒毎に3回の短い警報音を発し、現場から全員避難するまで繰り返す）



活動を一旦停止し、周囲の状況を確認する場合（3秒間の長い警報音）



活動再開（1回の長い警報と1回の短い警報音）



救助操法の基準

始め	長声一声	発見	長声一声	短声三声
やめ	二声	待て	長声一声	短声四声
おさめ	三声	退出	短声連続	
よし	長声一声	短声二声		

しかし、このような現場では警察や自衛隊等の他機関と連携して活動するため、消防の救助操法の基準にある警笛による合図のみに固執せず、平常時からINSARAG（国際捜索救助諮問グループ）の警報システム等、他の合図も全職員が理解できるよう教育して、現場でどの警報を使用する際でも、対応できるようにすることが大切であるとする。

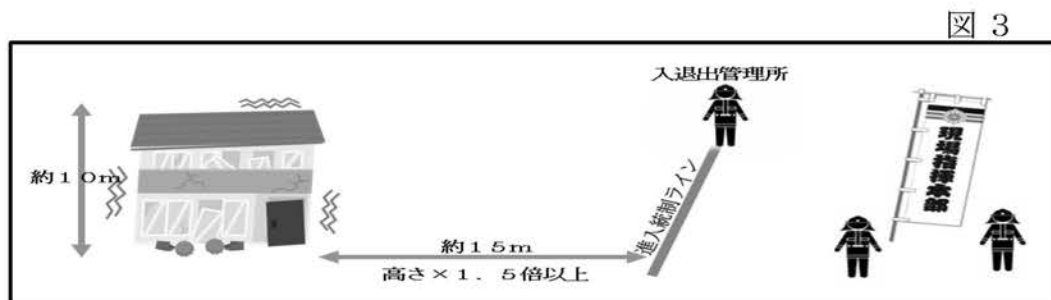
イ ゾーニング

ゾーニングを行い、ホットゾーンを可視化することで、現場指揮本部、進入統制ライン及び緊急退避場所等を設定することができる。進入統制により人を制限して、ホットゾーン内に進入した隊員を把握し、常に管理することが重要である。しかし、ゾーニングを行い安全な位置にそれらを設定するといっても被災建物に対する安全距離とは違い、崖の再崩落にあってはどこまでが危険でどこからが安全なのか判断することが難しい。

そこで我々は、崖の再崩落にあっては、防災ガイドブックを活用したゾーニング方法を一つの例として紹介する。

(ア) 被災建物に対するゾーニング例

被災建物に対する安全距離は、当該建物の高さ×1.5倍以上とされている。また、風向きや建物の傾き方向等により対応が求められ、可能であれば専門家の助言等も参考にし、構築物やトンバックを活用して安全な位置に設定する。



(イ) 崖の再崩落に対するゾーニング例

災害現場が土砂災害（特別）警戒区域に設定されている場合は防災ガイドブックを参考にして、レッドゾーン内はすべてホットゾーンとして設定することが可能だろう。

土砂災害（特別）警戒区域が設定されていない急傾斜地の場合（今回のケース）での、ウォームゾーンの設定に関しては、土砂災害（特別）警戒区域の設定基準である、崖の高さの2倍又は50mの準用が可能ではないだろうか。

次に同様の場所でホットゾーンを設定することが課題となるが、安息角の概念を参考に考察すると、崩落土砂は違う性質の土や粘土が混ざり、水分を含んでいるため、崩落土砂が一定の傾斜角まで達成すると一時的に安定すると考えられる。

崩落土砂の安定度は土砂傾斜角と土の強度に依拠すると考えられ、その土の安息角的な安定角度が分かれば、挙動状況を把握することが可能になるのではないかという仮説が考えられる。この点については、本市防災アドバイザー等の知見を頂きながら、今後も研究していきたい。

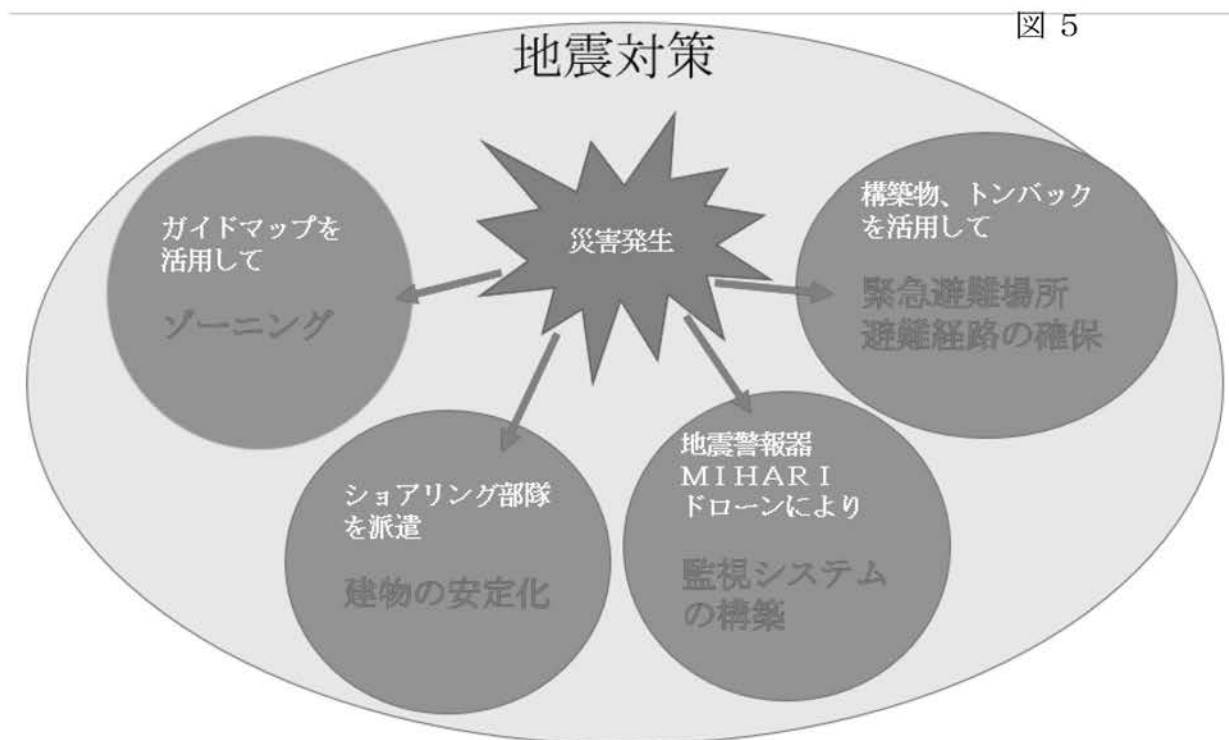
7 おわりに

今回の災害で、大雨による土砂崩れでの厳しい現場活動中であっても、いつでも「地震は起きる」と改めて痛感した。そしてその地震は、大きな地震だけでなく、小さな地震であっても、重大な事故に繋がってしまう。

我々が活動する災害現場は不安定な現場が多く、安全な場所は存在しない。今回のように、土砂災害活動中の地震というような複合した災害がいつでもどこでも発生すると考えるべきである。

対策としては、今まで述べた、建物の安定化、監視システムの構築、緊急退避場所及び避難経路の確保等のハード面の対策や、警笛による危険の周知やゾーニング等のソフト面の対策を例として示した。これらは一部対策であり、必要な対策は他にもたくさんあると考えられる。いつも市民に防災等の啓発をしている我々が、地震により被災することがないように、備えることで地震に打ち勝っていきたい。

地球温暖化の影響により今後も土砂災害現場での救助は増加していくと予想され、それに対応する私達消防も専門知識・技術の習得やより安全な救助方法の確立に向け努力していくことが重要だと考える。



現職

北九州市八幡西消防署 警防課 西部方面特別高度救助隊

職歴

平成22年4月 北九州市消防局採用

平成27年4月 北九州市門司消防署 門司特別救助隊

令和元年9月 現職

積雪時の高所からの救助活動事案

砺波地域消防組合捜索救助隊
消防士長 新井 祐稀

1 はじめに

当消防組合は富山県の南西部に位置する、砺波市、小矢部市、南砺市の3市で構成され、管轄人口は約130,000人、面積、929.7km²で富山県の面積の約21.9%を占めています。西は石川県、南は岐阜両県の山岳地と接しており、岐阜県境一帯は、1,500m級の山塊を配す飛騨高地を控え山岳地に囲まれた地形となっています。

管内の特徴として、年間日照時間が少なく、冬季には降水量、降雪量が多いため豪雪地帯となります。砺波平野には、扇状地が広がり、散居村が有名です。山岳地は、年間を通して山菜採りや登山を行う人が多く、管内の特別豪雪地帯には、世界遺産の「五箇山合掌造り集落」があり、年間を通して世界各地から多くの観光客が訪れています。



【捜索救助隊定期訓練】

2 捜索救助隊発足の経緯

砺波地域消防組合捜索救助隊は、平成23年10月1日に都市型捜索救助・山岳救助等の特殊な災害救助事案の人命救助にあたるため、専用の資器材、救助技術を用いた活動が求められる事となり発隊に至りました。

現在、隊員は20名で、管内各署所に配置されている消防吏員で構成され、災害が発生すれば30分以内に集結、出動を基本としています。

近年の出動事案は、登山人口の増加に伴い高齢者の滑落、道迷い。パラグライダーの落下、山林道での車両転落事故等、多種多様です。

年間の出動件数は10件程度ですが、出動要請のある事案は、山岳地や山林地などの救助活動困難な場所であり高低差約20～30m以上の救助活動も多く、かつ、危険要因の多い現場で、安全・確実・迅速な活動が求められています。

都市型ロープレスキューをはじめ、CSR・山岳救助をベースとし日々の定期訓練や各研修会等で技術技能の習得・練磨し、励んでいます。

3 事案

1月の降雪時に、「世界遺産五箇山合掌造り集落」付近の特別豪雪地帯にある梨谷大橋で発生しました。橋の高さ約70mから身投げされた要救助者を救出した救助活動で、その際に経験したヒヤリハット及び危険要因について報告します。

(1) 覚知時間 平成29年1月12日(木) 午前11時49分

(2) 発生場所 富山県南砺市梨谷地内 梨谷トンネル付近

(3) 災害概要 梨谷大橋路上に車両が停車しており橋の下に人が倒れていることを確認
悪天候により県消防防災ヘリコプター運航不能

(4) 活動内容

出動時、路面には積雪が確認できる状態。気温3.2度。発生場所の積雪量は約60cm以上、路面約5cm(除雪後)でした。河川上に架かる橋の高さは約70m。要救助者の位置は、橋中央部70m下。救助者は橋の脇からルート選定し接触。積雪のため同ルートからの救出は困難と判断。

収容を考慮し、橋の欄干をクリアするため高取り支点が必要。本事案では、救助工作車部署可能であることから、クレーンを利用し支点作成、要救助者位置まで搬送資機材(タイタン)を降ろし、引揚機具(パワーアッセンダー)にて搬送資機材にパッキング(収容)した要救助者を橋上へ引揚げ救出完了となった。



【発生場所】

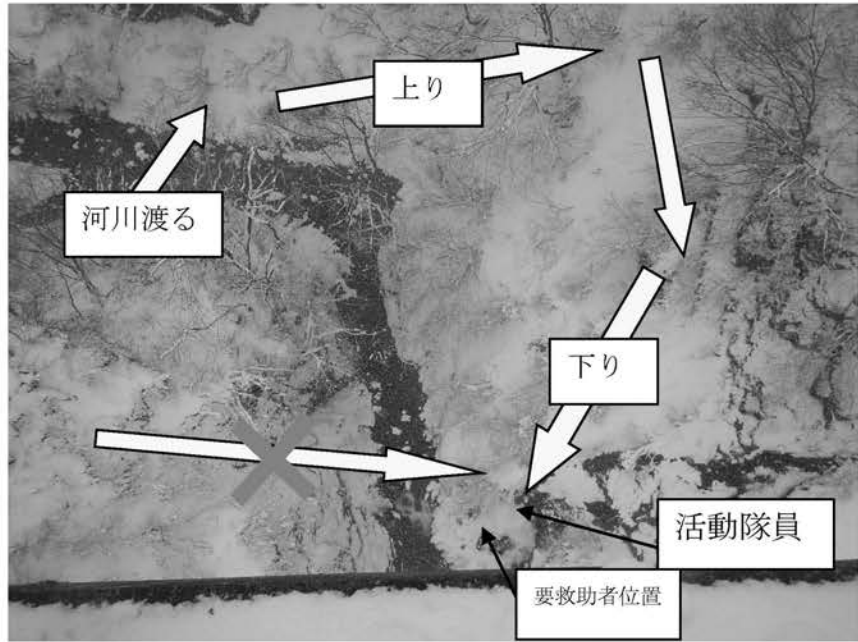


【進入路】

【右写真説明】

積雪深さは約60cm、膝上の高さまであり要救助者位置までは地形の起伏が大きい。

×の場所は傾斜が急であること、河川の水深も深いと思われることから危険と判断し接触ルートからは除外。迂回して要救助者のもとへ向かった。



【接触ルート(橋上から)】

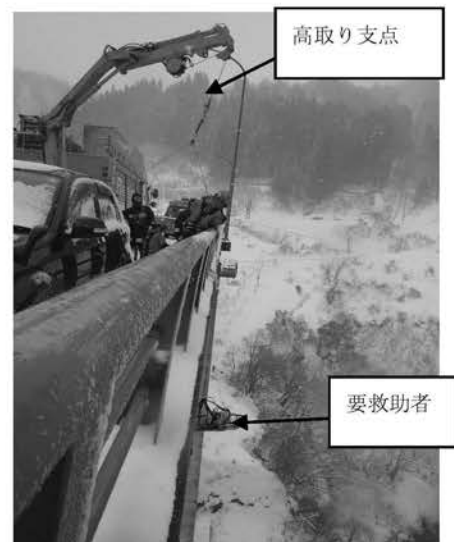
(5) ヒヤリハット・危険要因

ア 環境的危険要因

(ア) 救助活動中、積雪のため足元が滑る、ふんばりがきかない等の障害がありました。また河川上であることから要救助者付近の積雪の落込み(雪の下が空洞になっている)も考えられました。

(イ) 隊員の活動確認のため、橋の欄干から身をのりだすも、欄干の積雪で滑ることがありました。この際に足元が滑るため、身体のコントロールが上手くできない。救助工作車に自己確保ロープを設定できたが、部署出来ない場合、活動は困難であったと感じました。(安全管理不十分)

(ウ) 降雪により視界不良を考慮する必要がありました。普段以上に危険ゾーンの設定が必要な現場でした。



イ 管理的危険要因

警察、関係者にも自己確保等の安全措置を講じてもらう必要がありました。

ウ 資器材選定危険要因(物的危険要因)

(ア) 高取り支点は、救助工作車のクレーンを使用して活動することができたが、積雪時に救助用支柱器具(テラダプター)を使用する際は積雪を十分考慮しなければならないと改めて感じました。

(イ) 積雪上でロープをさばくこともあり低気温、降雪もあり、ロープが通常時より硬くなりセミスタティックロープとしての性能を失わせていました。また、そのロープを引揚機具(パワーアッセンダー)に通して使用していたが振り返ってみるとロープの滑り、破損等の危険要因が隠れていました。

ロープの硬さ、滑る等の危険要因を考慮し降雪積雪、低気温時の活動ではロープをさばく際も、毛布やシートを使用して、雪との接触を防ぐ管理対策が重要だと感じました。



【テラダプター使用について検証が必要】

エ まとめ

人命が切迫している状況で安全な活動を迅速に行えるよう、危険要因の発見、排除の重要性を感じるとともに、ヒヤリハットを感じる事案でした。

また、リスクアセスメントが必要であると、再認識させられました。

4 対策

(1) 取組み

発表事案や他事案での経験、体験を基にヒヤリハット・危険要因に対し、捜索救助隊では「危険予知活動」(以下、KY活動)を導入しています。導入に至った経緯としては、捜索救助隊では年間訓練の中に様々な関係機関との合同訓練を実施しています。

その中でも、「ピッケルを持ったお巡りさん」で有名な、「富山県警察山岳警備隊」(以下、山岳警備隊)とは、毎年合同訓練を実施しています。当初は全国でもトップレベルの山岳警備隊に、山岳地等での救助活動について講義をしていただくだけでしたが、今では山岳地に入山し、合同訓練を実施しています。救助活動については勿論のことですが、お互いの組織の意見交換等も行うことで実災害時、現場活動を供にする際には消防と警察の連携のとれた救助活動が行えています。山岳警備隊との合同連携訓練では学ぶことが多く、山岳警備隊の方が行っているKY活動を参考にして、捜索救助隊でも導入しています。

KY活動と聞くとイラスト等を見て、潜んでいる危険要因を話し合うイメージが多いと思います。趣旨は同じですが、捜索救助隊で行っているKY活動について紹介したいと思います。

(2) K Y活動

ア 目的

まずK Y活動を行う目的として、現場に潜在するリスクと活動時のリスクを知ることです。また、それに対する対処法を個々に持つことで、活動中の不要な事故を防ぐことが出来ます。更に隊で共有することにより活動がスムーズに運び、危険要因の排除にも繋がっていると思います。そして一番大切なのが、隊で共有することです。隊での共有が出来ていれば、同じ認識での活動ができ、人的危険要因の排除になると考えています。

イ 訓練と現場

訓練時と現場ではK Y活動が異なります。訓練時は隊長が隊員に一人一つ危険要因を出させます。隊員の育成という意味もありますが、発言することで多くの危険要因を発見することができ、**危険予知**に対しての意識を高めることができます。また、全員が発言することで階級、年齢関係なく自らの意見を隊に反映させられ、意識の向上にも繋がっています。



【山岳警備隊からK Y活動の指導】

現場では、隊長が隊員に危険要因を伝えます。指揮命令系統を明確にするためですがその際に、隊長が見落とした危険要因は隊員から隊長に伝えます。普段の訓練から危険要因に対し意識を高めること、発言することで、現場での良好なコミュニケーションに繋がり、他の隊員の見落としとしていた危険要因の排除になっています。

捜索救助隊では、訓練前にK Y活動を行う場合もあれば、隊員の状態確認も含め訓練途中にもK Y活動を行う場合もあります。新たな危険要因の先取りにもなり、現場はその都度変化しているので、繰り返し行うことはとても有効だと感じていますし、特に危険だと感じる現場では効果的な対策の一つであると思います。

5 課題

(1) K Y活動の共有

K Y活動を実施し危険要因の排除を行ってはいますが、それで充分とは言い切れません。現場は常に変化し、状況によっては危険要因が増幅することも考えられます。今後の課題として感じることは、組合全体への周知徹底です。

捜索救助隊で行っている取組みを組合職員全員に周知、共有することで、更なる危険要因の排除、危険予知の能力向上に繋がると思います。捜索救助隊の出動は、所轄の出動隊



【山岳地では危険要因が多く隠れている】

に比べ、遅れることが多い状況です。先着隊になる所轄の職員の危険予知能力が、とても重要になってくると思います。

捜索救助隊で行っている取組みを紙ベース、データベースで回覧し組合職員で共有、定期訓練以外にも勉強会やスキルアップ訓練を実施し、活動状況の展示など方法は幾らでもあります。KY活動は火災、救助、救急とあらゆる現場で必要になってくる活動ですし、危険予知能力は現在の消防において必要なスキルの1つであると思います。個人のスキル、隊としてのスキル、様々な能力が必要となりますが、まずは救助の最前線で活動する救助隊が先導して、危険予知の重要性を周知し、組織全体で共有できるよう今後取組んでいきたいと思っています。

(2) 関係機関との連携

災害現場で活動するのは消防機関だけではありません。他の機関との連携が重要だと感じています。山岳警備隊から学んだように、他の組織からも学ぶことは多いと思います。捜索救助隊では潜水救助隊、県消防防災航空隊(ヘリコプター)をはじめ、警察(山岳警備隊)、電力会社、スキー場施設、パラグライダー関係者等、様々な関係機関と連携訓練を実施しています。

その目的は救助技術、知識の向上はもちろんですが、連携訓練を実施することで経験・体験したことのない危険要因の先取りも目的の1つです。通常の消防訓練では感じることのできない危険要因を知ることにより、各種災害時に対応できる能力の取得に繋がっています。今行っている連携訓練以外にも更に関係機関と協力し、訓練を実施していきたいと思っています。「人命を守る」という目的を達成するため、災害現場での協力、連携した活動が行えるよう、関係機関とより良い関係を構築していく必要があると思います。



【関西電力㈱との連携訓練】



【想定訓練】

送電線にパラグライダーが引っ掛かり救助要請



【富山県警山岳警備隊との合同訓練(背負い搬送)】

6 おわりに

本発表資料作成中にも、山岳地(山林)で救助活動がありました。夜間での救助活動となり出動指令は20時30分、救出完了は翌朝日が昇り、5時を過ぎていました。夜間での救助活動は危険要因が多く、暗闇で視界が悪い、視界不良による恐怖感(山岳・山林)、落石等、身体的ストレスよりも、精神的なストレスが強く感じられる現場でした。事後検証を行いました。危険要因が多数潜在する現場でした。

今回のテーマにもあるように、我々消防吏員の活動は常に危険と隣り合わせです。危険な場所に向かう以上、危険予知はとても重要な能力であり、向上させるべき能力だと思います。今回の発表に伴い、改めて危険要因の排除、危険予知の必要性について認識を新たにしました。

このシンポジウムを機会に、全国の消防吏員から受傷者をださないため、様々な危険要因を紹介し合い、危険要因の先取りに繋がれば、公務中の受傷、負傷者数は減少すると思います。これからも、全国の消防機関で発生した危険要因を学び、危険要因の排除、危険予知の向上を目指していきます。

現職

砺波地域消防組合消防本部捜索救助隊 隊員 兼任
(砺波消防署庄東出張所 所属)

職歴

平成25年 4月 砺波地域消防組合消防本部 採用
10月 小矢部消防署
平成28年 4月 南砺消防署
平成28年 5月 消防本部捜索救助隊 任命
平成30年 4月 南砺消防署五箇山出張所
令和元年10月 砺波消防署庄東出張所
現職に至る

浸水域における建物からの救出活動中に発生した

ヒヤリ・ハット事例について

倉敷市消防局

消防司令補 久保 賢二

1 はじめに

世界でも多雨地帯であるモンスーンアジアの東端に位置する日本は、1年間に世界の平均雨量の2倍にあたる約1,700mmもの雨が降っています。加えて、近年では地球温暖化の影響で、台風の大型化、局地的豪雨に伴う土砂災害や河川氾濫など、今まで想定したこともないような災害が起きています。

日本の気象状況が大きく変化する中で、豪雨をはじめとする水害の危険性がますます高まっている状況です。

このような状況の中で、平成30年7月に発生した豪雨災害では、当局管内の倉敷市真備地区において地区一帯が浸水し多くの市民が孤立し、消防機関だけでなく民間の有志も含め、多くの関係機関などによりボートを活用した救出活動が実施されました。



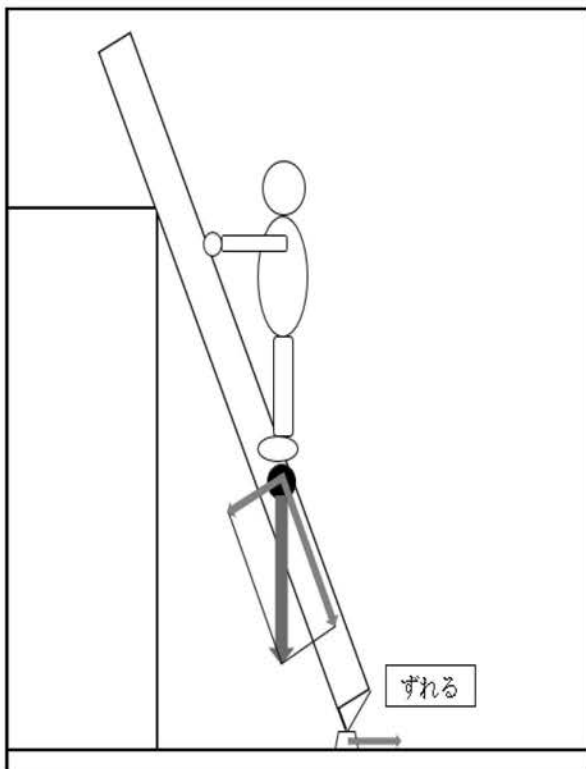
この浸水域における建物からボートへの立体的な救出活動は、7月7日未明から7月8日まで行われました。このようなボートを使用しての立体的な救出活動の経験も活動要領もない中で、600人にも及ぶ要救助者の救出に成功しました。しかし、この大規模災害における救出活動中には多様な危険が存在し、その結果、多くのヒヤリ・ハットが発生しました。そこで、これらの活動におけるヒヤリ・ハット事例を抽出し、その活動における検証結果を発表します。

2 ヒヤリ・ハット事例

(1) 登梯中にボートが動き、梯子が建物から外れそうになった。



要救助者が取り残された建物にボートで接近・架梯し、登梯したところ、ボートが建物から離れる方向に動き、架梯した梯子が建物から外れそうになった事例です。



地上で行う梯子登梯要領では、梯子の架梯位置の強度確認、また、梯子や基部が動かないように補助者が梯子の確保を行います。

この時、梯子にかかる荷重の方向は左図のようになります。登梯者の荷重を表す青の矢印を分解すると、赤の矢印の二つに分解できます。一つは梯子を倒そうとする力と、梯子を基部方向へ押さえつける力に分解できます。この基部方向へ押さえつける力は、地盤面に対して垂直方向に加わっている力ではないため、基部を後方へずらそうとする力へ変わります。梯子の安定は、架梯位置の強度と基部がずれない条件がそろうことによって得られます。

この事例が起きた原因は、水上のボートから架梯した梯子の基底部から発生する後方へずれる力を押えられなかったため、建物から離れる方向へボートが動いたと推測できます。この考察が正しいか次の検証実験を行いました。

ア 梯子の架梯角度及び梯子にかかる荷重の位置の変化によって、水上に浮かべたボートが建物から離れようとする力がどのくらい発生するのか計測しました。

(ア) ボートが建物から離れようとする力の測定は、強固な支点・張力計・ボートの順に設置し計測する。

(イ) 梯子の架梯角度は60度と75度とする。

(ウ) 架梯位置の高さは水面から100cm、150cm、200cm、250cmの位置とする。

(エ) 梯子にかかる荷重の位置を梯子横棧1段目、2段目、・・・と順次変え、計測する。



イ 検証結果

梯子にかかる 荷重の位置	架梯位置の高さ		150cm		200cm		250cm	
	100cm		60°	75°	60°	75°	60°	75°
	架梯角度 60°	75°						
横棧 1段	10kg	4kg	8kg	4kg	6kg	4kg	4kg	2kg
2段	30kg	10kg	14kg	10kg	10kg	8kg	10kg	6kg
3段	36kg	18kg	20kg	14kg	16kg	12kg	10kg	10kg
4段	40kg	26kg	26kg	18kg	20kg	14kg	14kg	12kg
5段	44kg	32kg	30kg	24kg	22kg	20kg	16kg	14kg
6段	—(*)	—	34kg	30kg	28kg	24kg	20kg	16kg
7段	—	—	—	—	32kg	30kg	22kg	18kg
8段	—	—	—	—	—	—	24kg	20kg

(*) 荷重をかける横棧が架梯位置よりも高く危険なため測定未実施

この結果から、梯子の架梯角度が低い、架梯位置の高さが低い、梯子にかかる荷重の位置が高いほどボートが建物から離れようとする力が大きくなることがわかりました。

以上の結果を踏まえ、建物への進入要領を次のように決めました。

建物への接近は船首側からとし、バウの接岸を確認したら船外機の前進アクセルを上げボートを安定させる。(＊バウタッチ)

ボートの安定を確認後、梯子を架梯し登梯者は梯子に荷重をかけ、ボートが建物から離れないことを確認後、登梯を始める。梯子にかかる荷重の位置が高くなるほどボートを建物から離そうとする力は大きくなるため、登梯を開始後も他の隊員はバウが建物から離れないことを確認し、離れることがあれば登梯を停止させ、再度操縦者へアクセルを上げさせ、バウタッチを行う。

＊バウタッチ（船首着岸）平成30年度救助技術の高度化等検討報告書参照

中州や護岸への着岸時、ボートの船首（バウ）を静かに接地（タッチ）させ、船外機を前進方向に入れる。後は船外機出力と角度を調整することによって船体自体を安定させることができる。係留ロープを使用することなく船の安定化が実施でき、係留設備がないところや速やかに離岸が必要な時に有効である。

(2) 梯子を使用して建物への進入・退出時に梯子基部が跳ね上がった。



この事例は救助隊員に限らず要救助者が率先して避難を試みた際に、梯子確保者がいないまま、梯子に加重をかけた時に発生したものです。

船上における救出活動では、三連梯子よりも軽量で搬送が容易なかぎ付き梯子を使用します。軽量であるが故に、この原理で少ない加重でいとも簡単に梯子基部を跳ね上げてしまいます。また、梯子をボート上で確保した場合であっても、この原理により建物から離れようとする力がボートに伝わります。

よって、船上からの梯子での進入・退出においては軽量のかぎ付き梯子を使用することを考慮すると、梯子の架梯位置よりも低い位置の横棧から進入・退出することがより安全です。

以上の考察を踏まえ、救助隊員及び要救助者の梯子進入・退出要領を次のように決めました。

ア 救助隊員の進入時においては、架梯位置よりも低い横棧から進入し、隊長は進入隊員への進入横棧を指示またはマーキングを実施する。

イ 救出中の要救助者は救助隊員が確保しつつ、足をかける横棧の指示またはマーキングされた横棧を伝えてから梯子の使用を指示する。



(3) 係留ロープが外れ、ボートが流されそうになった。



接岸した建物に必ずしも強固な係留点があるとは限らず、隊員がロープを持って建物内に進入したり、簡易的に建物に結着した場面がありました。

この事例はその時に起きたものであり、救出準備中に隊員がロープを離してしまったり、強固物がなくロープが外れ、ボートが離れてしまいました。

この事例を踏まえ、資器材の更新により使用しなくなったかぎ付き梯子を改良し、窓などの開口部に設定できる係留用資器材を作製しました。

かぎ付き梯子のつめの部分のみをカットし、そこにカラビナ、ロープを付けるだけの簡易的なものです。このつめを窓などの開口部にかけ、ボートを係留します。梯子を使用しての救出時においてもボートが離れないため安心して活動に集中できます。



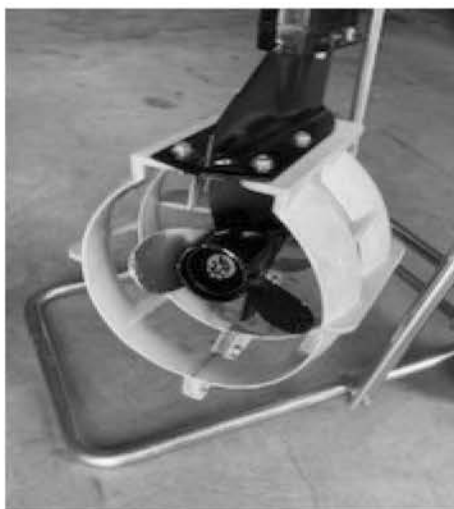
(4) 船外機のプロペラが破損



この事例は、浸水した住宅地で要救助者をボートへ救出し、建物から離脱するためギアを後進に入れ、船首を進入方向へ向けるため旋回した瞬間に、プロペラが門扉へ接触し破損した事例です。

建物へ接近中は、隊員の見張りによる注意を払っていましたが、退出時にボートを後進させる際、見張りを怠ったため起きたと考えられます。

建物への接近・退出航路は極力同じ航路をたどり、後進時も見張りの徹底は必要です。



また、当局は、この災害で2機のプロペラ破損が発生したため、対応策としてすべての船外機にプロペラガードを取り付け再発防止対策を行いました。

(5) 屋根上で活動中，滑って転倒



屋根からの救出活動中，瓦やブーツが濡れていた状態であったため滑って転倒した。



屋根の角度によっては，転倒・落下の危険があります。また，降雨状態によっても屋根の状況が変わるため非常に活動が困難になります。少しでも安全に活動が行えるために，濡れた毛布や，タオルケットを屋根に敷くところによって摩擦を増やし転倒危険を防ぐことができます。

- (6) 船外機付きボートでラフトボートを曳航中、ラフトボートが浸水し転覆しそうになった。



この事例は船外機の付いていないラフトボートで、CPA患者を一人は胸骨圧迫、一人はオールを漕ぎながら対岸へ救出しているところに、要救助者を救出中の自衛隊の船外機付きボートが通りかかったので、自衛隊のボートに捕まり曳航されながら搬送していた時に起きたものです。

このラフトボートは最大搭乗人数4人の小型で不安定なボートであり、変則的な強い水圧を受け気室が沈み、バランスを崩しボート内に水が浸入しました。

隊員の機転により早期搬送を試みましたが、ラフトボートの能力を超えた使用により、結果的には隊員に危険が降りかかってしまいました。

3 救出活動検証

倉敷市真備地区における浸水被害は、深夜に発生し住民の多くは垂直避難をしていました。私たちの救出活動の多くは屋根や2階に取り残された住民の救出であり、建物からボートへの立体的な救出活動でした。今回、特に救出活動に苦慮したのは高齢者や自力歩行が困難な要救助者であり、歩いてボートへ移動できない要救助者を限りある資器材でどのようにすれば安全に搬送できるのか課題が残ったため、活動検証を行いました。

その検証結果を紹介します。

(1) 必要資器材の選定

救出活動の初動において、通常の水難救助資器材（水上の要救助者救出用資器材）を携行し出動しました。しかし現場は深さ5メートルにも及ぶ浸水域であり、想定した水難救助活動ではなく、建物からボートへの立体的な救出活動が主でした。そのため、梯子や要救助者搬送用の資器材が不足し、活動は徒手救出を余儀なくされました。災害の特性を見極め、浸水域であれば、携行資器材としてかぎ付き梯子、搬送用資器材（ターポリン担架、布担架等）、係留用資器材を新たに追加しました。



【かぎ付き梯子の搬送要領】



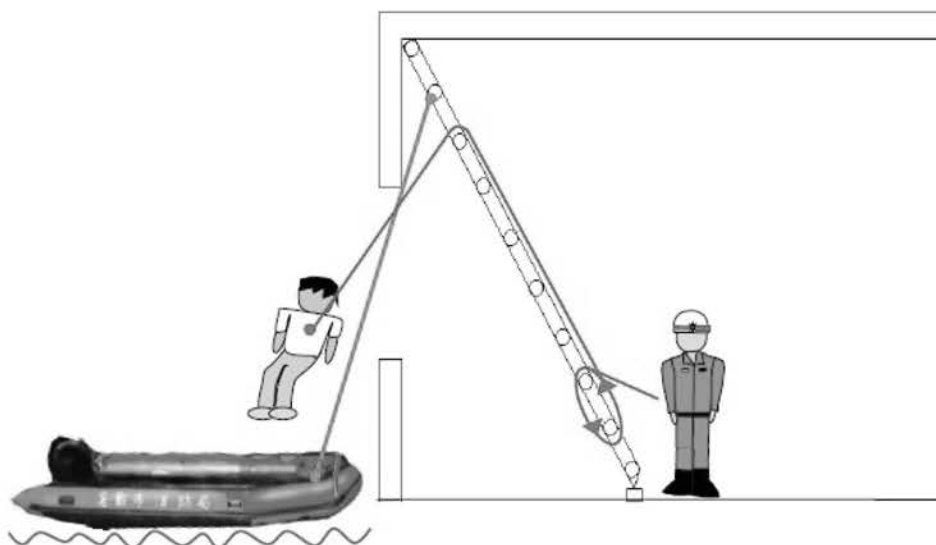
【担架を使用し、瓦上を滑らせながら救出】

(2) 高齢者・自力歩行が困難な要救助者への対応

建物内への進入に使用したかぎ付き梯子を建物内に搬送し、救出時の高支点及びボート係留用の支点として使用することで要救助者への負担が少なく、かつボートを安定させた状態で安全に救出が行えました。



【かぎ付き梯子を室内に立て掛け、救出用の高支点及び係留ロープの支点として使用】



【救出時のイメージ図】

(3) 救出活動の標準化

今回のヒヤリ・ハット事例を踏まえた、浸水家屋からの救出要領の動画「倉敷モデル」を作成しました。この動画は救出時に特に危険を伴った、自力歩行が不能の要救助者を二つの家屋パターンから救出する要領を作成しています。職員に周知することにより救出活動の標準化を図りました。

類似事例の安全・迅速な活動に役立てていただきたいと思いますので、本稿をご覧いただいた皆様はぜひ一度「倉敷モデル」をご覧ください。



倉敷モデルA



倉敷モデルB

倉敷市真備地区での活動検証は継続中であり、ソフト面・ハード面の両面で充実強化を図っているところです。令和2年1月には総務省消防庁から高機能救命ボートが貸与され、一度に最大20名の人員搬送が可能となりました。このボートには船首が開閉する機能があり、車椅子に乗ったままスムーズに乗降することもできます。

また、かぎ付き梯子よりも小型で搬送が容易であり、かつ伸梯長さが長いスーパーラダー（全長417cm、収納時88cm、重量12.2kg）の導入を検討しています。



【高機能救命ボート】



【スーパーラダーを使用して高さ4メートルの建物へ進入】

4 おわりに

近年の異常気象による急な河川の増水や、市街地への浸水による洪水被害等、私達を取り巻く災害は水に起因する災害が増加しています。平成30年7月豪雨災害、令和元年東日本台風災害、令和2年7月豪雨災害を振り返れば一目瞭然です。激甚化・多発化する豪雨災害に迅速かつ的確に対応していくためには、今回の活動で得られた多くの教訓やヒヤリ・ハットを活かし、消防体制をより一層強化していく必要があります。

今回、倉敷市消防局が抽出・検証したヒヤリ・ハット事例が今後起こりうる災害活動において安全・確実・迅速な活動の一助になればと思います。

現職

倉敷消防署 高度救助隊隊長

職歴

平成14年	4月	倉敷市消防局採用
平成20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26年	4月	児島消防署 特別救助隊
平成27年	4月	玉島消防署 特別救助隊隊長
平成30年	4月	現職



交通救助事案における二次災害発生防止対策について

川越地区消防局

消防司令補 若林 正憲

1 はじめに

今回、私が所属する川島消防署で、災害活動時における二次災害発生防止について検討したところ、重大事故が発生する前の軽微な事故の段階で対策を講じることが、二次災害の根絶に繋がるとの結論に至りました。

川島消防署で、検討した結果を全国に周知し、現場活動に従事する消防職員の二次災害発生防止の参考となれば幸いです。

2 二次災害発生防止対策について検討概要

重大事故に繋がる前の軽微な事故を課題として検討した中で、カラーコーンを破損する事案について着目しました。着目した経緯は、救助現場においてカラーコーンを踏まれた経験のある職員が自隊だけでも2名いたことや、現場の最も外側である安全管理のために設定されているカラーコーンへの接触を防ぐことで、現場の中心にいる活動隊員の安全が確保されると考えたからです。

以上のことを調査、研究し考察した結果を報告します。

3 調査方法

カラーコーンが破損した事故について調査するため、川越地区消防組合事故等情報提供基準を活用して訓練・消防活動時・公用車の運転時等に発生したヒヤリハットや事故などに係る情報を収集しました。

(1) 川越地区消防組合事故等情報提供基準について

平成26年度に川越地区消防組合事故等情報提供基準が策定されました。この基準は訓練や消防活動時、また、公用車の運転時等に発生したヒヤリハットや事故などに係る情報を各所属に提供し、共有することで事故等の再発防止を図り、万全な消防活動体制を構築することを目的とし運用する基準です。

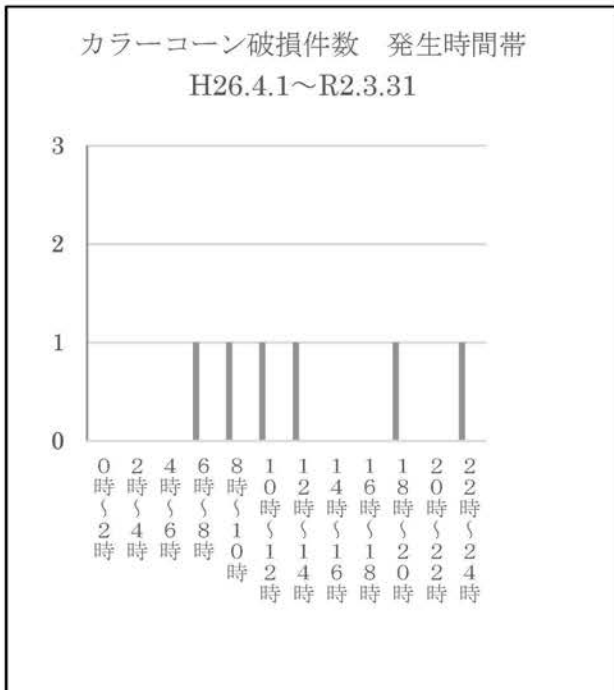
(2) 事故等情報提供基準に基づく報告件数

年 度	ヒヤリハット	事 故	その他
平成26年度	5	12	
平成27年度	5	17 (1)	
平成28年度	3 (1)	20 (2)	
平成29年度	16	12	
平成30年度	4	13	5
平成31年度・令和元年度	8	12 (2)	8

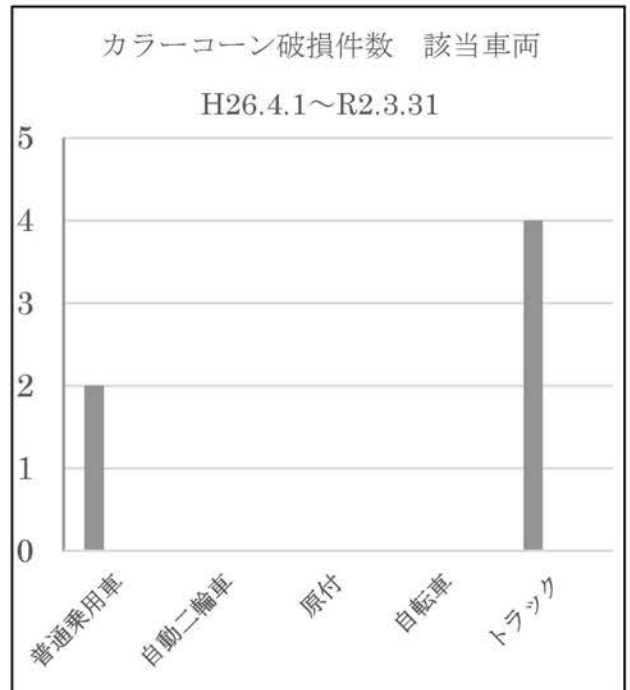
※単位：件 ※ () は、カラーコーン破損事故の件数

(3) 発生時間帯、該当車両、発生原因別の件数

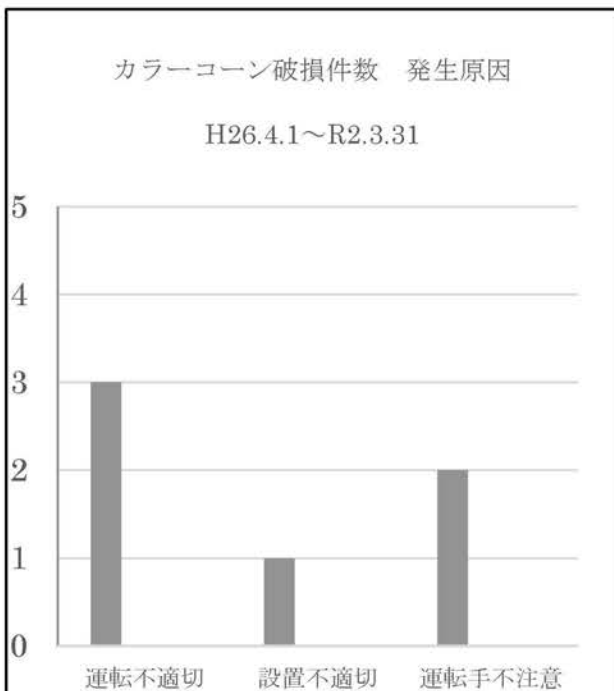
ア 発生時間帯



イ 該当車両



ウ 発生原因



4 調査結果

- (1) 発生時間帯は、6件中4件が6時から14時の時間帯に発生しています。
- (2) 該当車両は、6件中4件がトラックで、大型車両が接触しています。
- (3) 発生原因は、運転不適切3件、運転手不注意2件、設置不適切1件です。

5 要因の検討

調査結果の(1)及び(2)から、事故発生の要因として、日中の時間帯であることまた、大型車両の通行時であることが考えられます。

このうち、大型車両の通行時である点については、大型車両の大きな死角から低所のカラーコーンを視認できず接触することが、事故発生の原因として考えられます。

また、調査結果(3)から推察される要因のうち、運転手不注意については、カラーコーン自体が見づらいことで接触することが、事故発生の原因として考えられます。

6 対策

事故防止のための対策としては、カラーコーン自体が確認しづらい点を改良することです。カラーコーンに改良を加えることで、大型車両の死角にならないために視認性を向上させます。視認性が向上すれば運転手も注意し、不注意での接触事故は、減少すると考察できます。

具体的な対策としては、次のような、カラーコーンの視認性を向上させる補助器具(試作)(以下「視認性補助器具」といいます。)をカラーコーンに取り付け、この視認性補助器具を運転手に認知させることです。



※カラーコーンの高さは50cmで、上部に穴が開いたものを使用

7 視認性補助器具の構造等

(1) 構造

園芸用の支柱にスポンジを巻き、反射素材のテープを貼り付けたもので、長さ120cmのスポンジ部分には、10cmの間隔を開けて5cm幅の反射素材テープを8箇所巻き、これをカラーコーン上部の穴に差し込み設定します。カラーコーンとの接続部分には、円錐状に加工したスポンジを巻きつけることで安定化を図り、直立させます。また、円錐状なので、穴の口径が違うカラーコーンにも対応が可能です。なお、カラーコーンの内側に隠れている園芸用の支柱の長さは50cmです。

(2) 利点

ア カラーコーンに差し込むだけの簡単な構造なので、設定が容易であり、災害現場で使用するにあたり、時間を要しません。

イ スポンジ素材のため、外圧に対するクッション性が高く、万が一通行車両が接触した場合でも傷が付きにくい構造です。

ウ 細く、軽量なことから、容易に車両に積載することができます。

8 視認性の向上に係る検証

視認性の比較

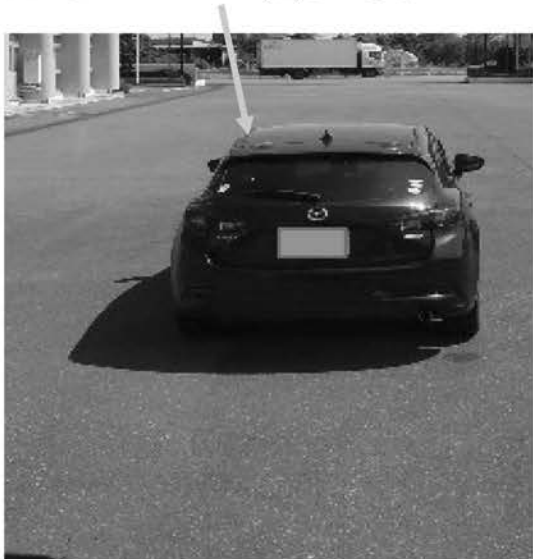
ア 大型車両左側面から0.5mとフロントから10m離れた位置でカラーコーンを視認した状況。

※この位置にカラーコーンがある



アと同じ条件で、前方に走行車両（車両間隔5 m）がある場合のカラーコーンを視認した状況。

※カラーコーンが視認できない



※視認性補助器具が視認できる



イ 大型車両左側面から0.5 mとフロントから5 m離れた位置でカラーコーンを視認した状況。



ウ 大型車両左側面から0.5mとフロントから1.5m離れた位置でカラーコーンを視認した状況。1.5mの位置からカラーコーンが僅かに見える状況ですが、視認性補助器具を取り付けることで、注意喚起を促すことができます。



※この位置にカラーコーンがある

エ 大型車両左側面から0.5mとフロントから1m離れた位置からでは、視認性補助器具が取付けられていないと、カラーコーンは完全に死角に入り、視認することはできません。



写真での比較のとおり、カラーコーンだけでは視認性が低く、視認性補助器具を取り付けることで誘目効果があり、注意喚起を促すことができます。また、カラーコーンが完全に死角に入る状況でも、視認性補助器具を取り付けることで、接近が回避されます。

オ 夜間における使用状況

スポンジ部分に反射素材のテープを巻くことで、夜間に使用しても視認性が高く、容易に確認することができます。



9 視認性補助器具を設定する位置

車両の通行位置と運転手からの視認性を考慮しつつ、活動スペースの安全確保に最も効果的な位置に設定します。



10 まとめ

今回、調査の対象とした事故件数は、決して多くはありませんが、少ない事案の中からも、事故の要因を整理することで問題点を洗い出し、また、事故の発生原因を見出すとともに、この原因を小隊内で検証し、一つの具体的な対策を考え出すことができました。

カラーコーンを破損する事故は重大事故ではありませんが、事故の大きさとらわれず、安全に活動するためには、どのような対策を講じるべきかについて問題意識を持つことが大事であると、今回の調査を通して強く認識しました。

今回発表した事故事案だけではなく、事故等情報提供基準で報告される事故事案の全てについて検討し、個々の事故原因を追求して対策を講じることにより、事故の根絶を図ります。

自己の安全確保を確立することは、今後きたる災害に万全を期すため、そして、国民の生命、身体、財産を保護するための第一歩であると強く確信します。

現職

川越地区消防局 川島消防署 警備課 第1救助担当

職歴

平成14年	4月	川越地区消防組合採用
平成23年	4月	川越西消防署 名細分署 第2救助担当
平成28年	4月	川越中央消防署 警備課 第1救助担当
平成31年	4月	現職

火災現場における民間重機による受傷事故について

岡山市消防局

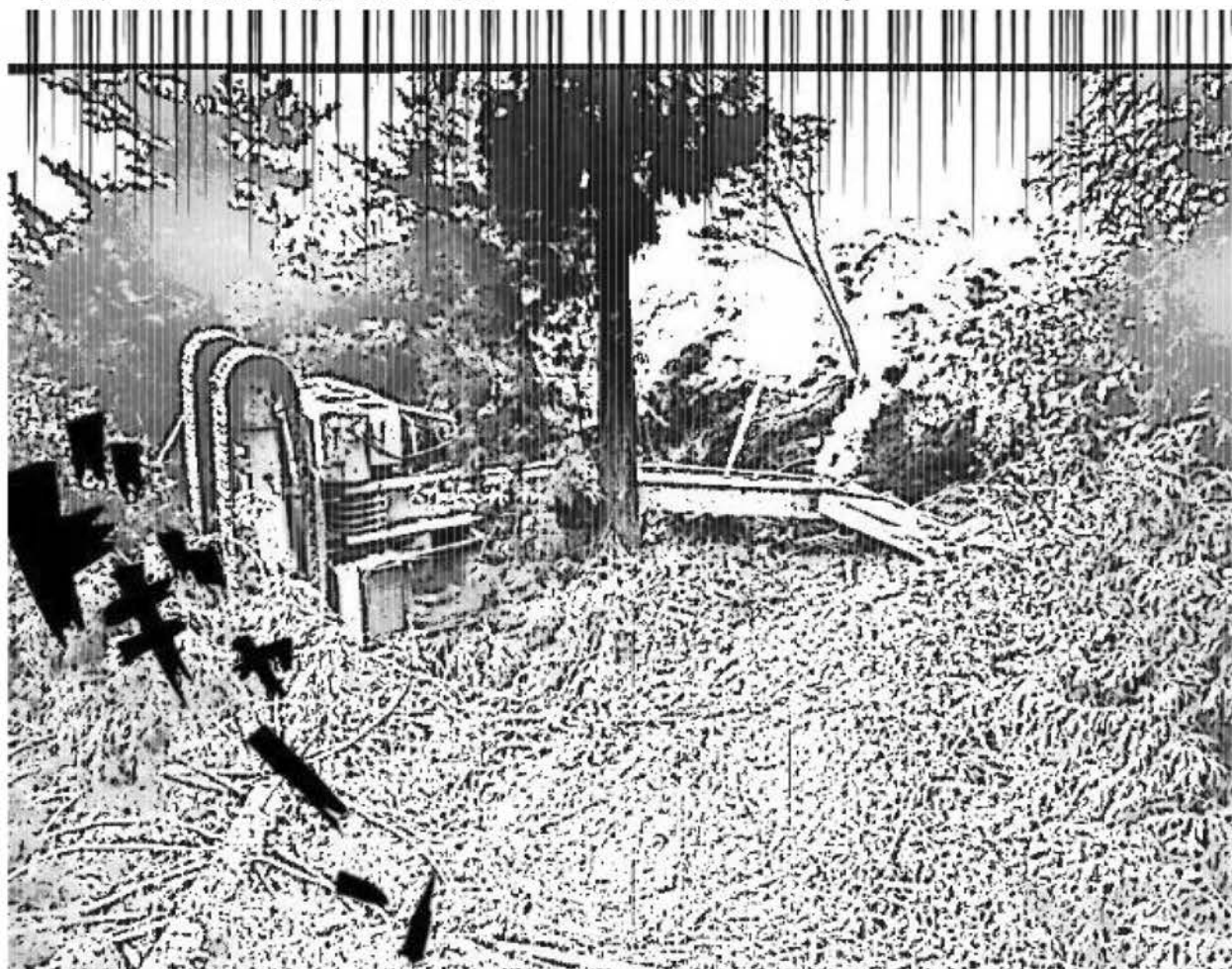
消防司令補（主査） 小谷 悠介

序章 ～プロローグ～

消防殉職者へ謹んで哀悼の意を捧げるとともに、御遺族の方々に対しまして、心からお悔やみ申し上げます。

また災害活動中に負傷された消防隊員へ、一日も早いご快復と職場復帰を祈るとともに、お見舞い申し上げます。

今回、私自身が受傷した事故についてお話しします。



令和元年11月8日4時42分頃 消防職員受傷事故が発生

ウ・・・ウウ・・・息できん
まじか・・・、痛ってえな・・・
やべえ背中痛てえ・・・

「小谷、無事か」
「A隊員、応答しろ」

第1章 ～火災発生～

第1節 火災概要

令和元年11月7日7時33分覚知、岡山市内某産業廃棄物中間処理施設敷地内の屋外集積場において、長期間にわたり大量に集積された木質チップ（以下「チップ」という。）から出火した火災が発生。（写真 No. 1 参照）チップの全体量は、約6,000立方メートル（約1,500t）で、山林の法面に沿って、水平投影で東西へ約115メートル、南北へ約30メートルの広範囲に渡り、野積みされている状態である。

消防職（団）員延べ1,106名、消防（団）車両延べ202台が出動し、出火から鎮火まで14日間を要したものの。

第2節 活動概要

大量に集積されたチップの内部で燃焼が拡大しており、有効な注水を行うため、消火活動と並行し、法面上部では火元事業者により重機（20tショベル）2台で掻き出し作業が行われる。しかし、チップ量の膨大さに加え、現場付近は水利不足の悪条件が重なり、さらに延焼阻止のため、昼夜を問わず活動が継続される。（写真 No. 2 参照）



写真 No. 1 火災の状況



写真 No. 2 夜間活動状況

なお、重機との連携活動については、重機作業（ウォーム）ゾーンと消火活動（ホット）ゾーンとにゾーニングを行い、現場指揮者の指揮のもと、重機作業と消火活動の各ゾーンが重なることのないよう安全管理を徹底して行われた。（図 No. 1、2 参照）



図 No. 1 ゾーニングOKパターン



図 No. 2 ゾーニングNGパターン

第2章 ～事故発生～

第1節 受傷隊員

1 私：35歳 男性消防士長（事故当時）

（1）傷病名

多発性胸椎骨折、右多発肋骨骨折、右肺挫傷、右血気胸、全身打撲

（2）傷病程度

中等症

2 A隊員（仮称）：20歳 男性消防士（事故当時）

（1）傷病名

第1、2、3腰椎左横突起骨折、右前額部擦過傷、上口唇擦過傷

（2）傷病程度

中等症

第2節 事故の全容

当時、私は岡山市北消防署特別高度救助隊員（2交替）として配属され、勤務をしていました。

令和元年11月7日、私は週休日であったため、長女（当時5歳）を保育園へ送り届け、妻（当時35歳）と次女（当時生後6ヵ月）の3人で自宅にいました。ちょうど自身の昇任試験が落ち着いた時期であり、長女が帰ってきたら、合格祝いにおいしいものでも食べに行こうと妻から誘いを受けました。

そんな平和な休日を過ごしていたところ、昼間、所属から電話連絡を受けました。内容は、管内で大規模な火災が発生しており、活動が長期に及ぶとのことで、交替要員として出動準備をしておくよう指示を受けました。その後、深夜帯を担当するよう再度連絡を受け、数時間の仮眠に就きました。

夕方、予定通り外食へ出かけ、そこで長女に「パパ、夜からお仕事に行かんといけんようになったから、ママと寝とってねー。」と伝えると、長女の反応は、不安を隠すために強がって空元気を装ういつものリアクション。楽しい時間も束の間、家族には申し訳ないが、帰宅して出勤準備に取り掛かりました。

今回は現場交替要員の第3陣（16名）として出動しました。8日0時過ぎ頃現場到着し、現場指揮者（消防司令長）の指揮のもと、消火小隊として消火活動に従事しました。

現場到着時の状況は、すでに包囲体制は完了しており、継続放水により有炎火は認められないものの、多量の白煙が常時上昇していました。おそらく燃焼は堆積したチップの奥底で継続していると推測され、放水を一時的に停止してしまうといたるところから有炎火が出現するという状況でした。防ぎよは、守備的な活動となり、長期に及ぶことが目に見えて推測され、自隊の活動で鎮火に至らずには困難な印象を受けました。

消火活動は法面の上部、中腹部及び下部に分かれて行われました。上部では現場指揮所の運用及び放水活動並びに重機によるチップの掻き出し作業が

行われ、中腹部及び下部では、放水活動が行われました。小隊長（消防司令補）以下4名の自隊は、下部の消火にあたるよう下命を受け、私とA隊員、小隊長とB隊員（消防士）の2組2口放水体制で消火活動を開始しました。（図 No. 3 参照）

現場環境は、深夜帯の暗闇に加え、多量の白煙により、自隊以外の活動状況を視認することは困難な状況でした。（写真 No. 3 参照）劣悪環境下での活動であったため、活動指示、他隊の活動状況の把握及び連携等は、随時無線での通信により行っていました。

同様に重機作業の状況も視認することは困難であったため、無線による現場指揮者のゾーニング指示に従い、消火活動を継続しました。重機が不安定な姿勢で作業をしていたり、消火活動ゾーンへ接近したりする時は、その都度退避命令を受け、放水活動を一時中断・退避し、環境改善後に放水活動を再開するというサイクルを繰り返して行っていました。（図 No. 4 参照）

2時00分頃、放水圧力の確保が不十分であったため、1口放水体制に切り替わりました。そのため、4名のうち1名が安全管理を、2名が筒先保持を、1名が休息をとるローテーションで放水活動を行っていました。

4時30分頃、活動中断により一時退避中でしたが、小隊長から放水再開の指示を受け、活動を再開しました。4時37分頃、小隊長が現場指揮所へ状況確認と報告に向かったため、私はA隊員とB隊員の3名で活動を継続していました。

4時42分頃、A隊員が筒先を保持、B隊員が補助し、私は2名の後方にて安全管理を行っていました。すると突然、法面上部からバキバキバキと音を立てながら大木が倒れてきたので、私はA隊員とB隊員へ直ちに退避するよう指示し、自身も避難しようとした直後に、重機が転落してきました。即座に背を向けた瞬間、強固なものが背部に直撃し、飛ばされました。



図 No. 3 活動開始時の状況



写真 No. 3 法面下部から上部への視界状況



図 No. 4 一時退避状況

私は、倒木の枝木の上に仰臥位の状態でおり、意識は清明でしたが、呼吸苦と背部痛のため起き上がることができませんでした。すぐ目の前には横転した重機を確認することができました。（写真 No. 4 参照）



写真 No. 4 事故発生時の復元状況

背部からの衝撃であったため、何が直撃したのかはわかりませんが、横転した重機の状況から、おそらく重機のアーム部分だと思います。

その後、小隊長から無線で名前を呼ばれ、重機が直撃し、呼吸苦である旨を応答しました。すぐに付近を見渡し確認するとB隊員を発見し、安否確認を行いました。幸いB隊員は重機との接触を免れ、無事でした。その間に飛び交う無線の通信内容から、A隊員の安否が不明であったため、B隊員へ直ちにA隊員の安否確認に向かうよう指示しました。

私は自力で動くことができなかったため、その場に留まり、自身に四肢麻痺がないこと確認し、事故現場に来場した小隊長へ口頭で状況報告をしました。

救急小隊到着までの間、他の隊員（救命士）により容態観察され、救急小隊へ引き継がれた後、市内三次救急対応病院へ搬送されました。

A隊員は、退避しようとしたところ、背後から重機のブーム部分が直撃し、飛ばされたとのことで、頭部から上半身にかけて衝撃を受け、ヘルメットは変形していました。事故直後、意識レベルはⅡ桁（JCS10）、ショック兆候が認められ、切迫した状況でした。

B隊員は、退避しようとしたところ、転落してくる重機が目の前に現れ、「もうだめだ」と覚悟し、付近の枝木と思われる何かを掴み、目を閉じ顔を伏せたそうです。奇跡的に重機の隙間をぬって、接触を免れました。

活動中は、常に重機の稼働音は確認していましたが、転落してくるような前兆や轟音は確認できておらず、一瞬の惨事でした。

後に聞いた話では、重機は静かな状態で法面を滑り落ち、私たちが活動していた下部付近の大木をなぎ倒しながら転落してきたそうです。

この時、現場指揮者は現場全貌の再確認のため現場指揮所を離れており、その間は指揮代行者（消防司令）が現場指揮所へ入っていました。現場指揮所から全体を見渡す視認状況もまた決して良好ではなく、重機の状況を把握した時には、重機はすでにゾーニングラインを越え、消火活動ゾーンへ進入し、バランスを崩して法面下部方向へ滑走して消えていく状態であったため、退避命令が遅れたものです。

幸い、私たち3名全員は、意識消失等がなかったため、私は病院搬送中にさまざまなことを考えていました。自力で動くことができなかったため、今自分がどのような容態なのかが全くわからず、悪い想像が膨らむばかりでした。部下（の容態）は？自分は？脊損？死ぬ？仕事は？家族の生活は？・・・と恐怖に耐えられず、脊柱運動制限された状態でしたが手足が動くことを何度も何度も確認し、「正常に生きている確信」だけが心を保つ唯一の手立てでした。

病院へ到着し、すぐに精密検査と処置が行われ、前記の診断を受けました。処置後、病院へ駆けつけた家族や所属上司らと面会しました。泣いている妻や家族に謝罪する上司の姿を目の当たりにすると、覚悟はしていましたが申し訳なさや情けなさでいっぱい、私にできることは、大丈夫だからと伝えることだけでした。

いつもならまだ夢の中にいる時間、訳もわからず母親に起こされ病院に連れて来られた長女。酸素マスクと点滴に繋がれ寝たきり状態の私を見て、幼少ながら尋常じゃないことを察知していたのだと思います。「だいじょうぶー？」と聞くこともなく敢えて私の状態や怪我のことには一切触れず、顔を引きつらせ「みてー、ジュースかってもらったよー。」と本題をはぐらかすように声をかけてきました。子どもにさえ空気を読ませてしまうことが何よりも申し訳なかった・・・。

私は、しばらくの安静入院となり、2日間程度は身体の激痛によりイラつきが治まらない状況でした。A隊員とB隊員の無事の連絡を受け、日日薬により徐々に症状も改善され、気持ちを落ち着けることができるようになった頃、冷静に事故を振り返ってみました。

・・・「恐怖」でしかありませんでした。最悪の結果です。しかし、不幸中の幸い、事故に遭った3名全員が生きていたことは奇跡であり、それだけが救いでした。

私とA隊員は、安静入院と加療通院のため、約2ヵ月程度の病気休暇となりました。2名ともに、心身ともに後遺症は残ることなく、順調に回復へ向かいました。さらにB隊員を含めた3名全員は、現在のところPTSD等の発症もなく、無事に職場復帰を果たしています。

第3節 事故発生に伴う時系列

11月8日

- 4：42頃 重機転落事故発生
活動停止指示
隊員2名の受傷を確認
- 4：45 消防局警防部情報指令課へ事故第一報及び救急要請
- 4：52 所属当直責任者へ事故発生の連絡
- 4：54 所属長へ連絡（以後所属幹部に順次連絡）
- 5：03 消防局総務部幹部へ連絡
- 5：09 消防局警防部幹部へ連絡
- 5：13 第一到着救急小隊 現場到着
- 5：24 第二到着救急小隊 現場到着
- 5：33 A隊員 搬送開始
- 5：44 私 搬送開始
- 6：12 A隊員 市外三次救急対応病院へ到着
- 6：15 現場指揮者 警察からの事情聴取
- 6：22 私 市内三次救急対応病院へ到着

第3章 ～事故その後～

第1節 事故原因及び検討・改善事項

重機が転落した直接的な原因は、ゾーニング指示をしていたにも関わらず、オペレーターが誤って消火活動ゾーンへ進入、作業し、結果的にバランスを崩したためである。

また、隊員が受傷するに至った原因は、民間重機との連携、災害現場における環境整備及び情報共有の徹底不足のためである。

これらの事故原因を踏まえ、当局内では事故検討会を開催し、以下の検討・改善事項及び次節の再発防止対策を進めた。

1 民間重機との連携について

- (1) 相手事業者との取り決め事項等（作業内容、作業行程、各種安全確認等）を徹底すること。
- (2) 消防作業協力者に対し、十分な説明を行うとともに協議事項の合意を得ること。
- (3) 重機1台につき、安全管理員を消防職員（重機隊）から1名以上配置すること。
- (4) 現場指揮所へ、重機の統括安全管理者を消防職員から1名及び事業所から責任者を1名配置すること。
- (5) 無線によるオペレーターとの連絡体制を確立すること。
- (6) 民間重機の作業効率等を認識すること。

2 災害現場における環境整備の徹底について

- (1) 活動範囲を明確化し、ゾーンへの入退出管理を徹底すること。

- (2) 活動時間を明確化し、労務管理を徹底すること。
- (3) 適材適所へ安全管理員を配置し、積極的な安全管理を実施すること。
- (4) 現場指揮者の補助者（サポート）を常時配置すること。
- (5) 夜間は効果的な照明器具を適切に配置し、活動優勢な環境を整備すること。
- (6) 効果的なポンプ運用体制の構築と放水量と圧力を確保すること。

3 情報共有の徹底について

- (1) 現場活動の進捗を示す資料（隊長日誌）を作成すること。
- (2) リエゾン（現地情報連絡員）を選定すること。
- (3) 活動開始時及び活動再開時に、現場指揮者、統括安全管理者、安全管理員、事業所責任者、オペレーターの5者での作業内容、危険箇所の確認を実施し、共通認識下での活動を徹底すること。
- (4) 現場交替時における申し送りを徹底すること。

第2節 再発防止対策

一歩間違えていれば、殉職していてもおかしくない事故であった。当局では、特定の民間重機等との業務提携は行っておらず、やむを得ず民間重機を必要とする場合には、状況に応じて現場で調整を図っている。

事故発生を受け、二度とこのような事故を発生させないために、さらには同様の特異事案においても円滑な活動を行うために、当局において別添「大量に堆積された可燃物の火災現場活動要領」を制定した。その内容には、やむを得ず民間重機との連携を必要とする場合における協議事項チェックリストも組み込まれ、より安全管理に万全を期する災害対応の徹底が成された。

制定以降現在に至るまで、当該活動要領に基づいて活動を行った事案は以下の2件があるが、事故やトラブル等は発生しておらず、安全かつ円滑に活動を遂行でき、一定の成果を得ている。同時に当局が運用する重機活動における安全管理面の向上にも繋がっている。

1 令和2年5月16日 その他の火災

市内、都市計画道路工事現場敷地内において、1 t 土嚢袋に入った地盤改良工事用生石灰（30袋）の一部が雨水と化学反応をおこし、出火したもの。工事事業者が重機で生石灰の埋設及び1 t 土嚢袋の移設作業を実施する。

2 令和2年5月24日 その他の火災

市内、某産業廃棄物安定型最終処分場敷地内の屋外集積場において、集積物から出火したもの。消火活動と並行し、火元事業者が重機等で集積物の掻き出し作業を実施する。

令和2年5月15日

大量に堆積された木くずなどの可燃物火災は、事案によっては鎮火までに長時間を要するとともに、堆積物が燃焼により崩落する等の危険があることから、活動を慎重に行わなければならない。

また、活動が長時間に及ぶと、疲労による活動隊員の注意力が散漫になり、安全管理意識の低下による二次災害発生の危険性が高まる。

さらに、やむを得ず民間業者等の重機により堆積物の除去及び移動を行う場合には、消防隊との連携が非常に重要であることから、安全管理に万全を期するため、下記のとおり活動要領を定める。

記

1 消火活動要領

- (1) 蓄熱発火した堆積物は、一酸化炭素や硫化水素等の有毒ガスの発生も考えられるため、活動前に環境測定を行うとともに、必要に応じて活動時には空気呼吸器を着装する等、安全管理に万全を期すこと。
- (2) 堆積物内部の焼損箇所は軟弱になっているおそれがあるため、崩落の危険性を常に念頭に置くこと。
- (3) 放水活動が長時間に及ぶと判断した場合は、固定式放水器具等の使用や隊員を適宜交代し休息させるなど、負担軽減を図るとともに、現場交代も考慮すること。
また、放水車両についても稼働時間等を考慮し、適宜入替を行うとともに、燃料補給体制を確保すること。
- (4) 水利から放水箇所までの距離及び高低差がある場合は、放水箇所付近の安全な場所に水そうを設けたり水そう車等を配置するなど安定した放水体制を構築すること。
- (5) サーモカメラ（熱画像）を活用し、堆積物の燃焼箇所を特定して有効注水に努めること。
- (6) 活動中の消防力に加え、地形、地物、当局保有の資機材などを最大限活用して冷却、除去、窒息等の最も有効な消火方法を選定すること。
- (7) 風向が一定している現場では、風上から堆積物への空気流入が促進されないよう留意すること。
また、密閉空間への外気の流入による急激な燃焼に備えて、警戒筒先を配備すること。
- (8) 夜間の消火活動は、周囲からの警戒活動を基本とし、やむを得ず放水等を実施する場合は、照明器具や電源照明車を積極的に使用して視界不良による転倒、転落等の事故防止に努めること。
- (9) 鎮火後に当該消防対象物の関係者等に対し、事後を依頼する場合は、警戒監視要領を具体的に指示して現場を管理させること。
- (10) 消防団に警戒を依頼する場合は、警戒監視要領を具体的に説明し、ホースライン

を維持したままでの警戒も考慮するとともに、必要により消防隊引揚げ後の巡回警戒も依頼すること。

2 民間業者等の重機との連携要領

現場指揮者は、やむを得ず民間業者等の重機と連携して消火活動を行う場合は、当該責任者と必要な情報について、消防作業協力に対する事前協議事項チェックリスト（別記様式）を使用して確認するとともに、活動現場の管理責任は消防側となるため、以下のことについて十分に留意すること。

- (1) 民間業者等に対しては、強制的な連携要請はしないこと。
また、連携活動に要する費用負担を明確にしておくこと。
- (2) 連携する場合は、消防側の指揮下で活動することを了承してもらうこと。
- (3) 民間業者等と危険感度や安全意識の相違が見込まれる場合は、連携しての活動は実施しないこと。
- (4) 情報共有等を図るため現地連絡所の設置又は連絡要員の指定により、確実な連携体制を構築すること。
- (5) 作業の目的及び内容を明確にするとともに、連携による最も効果的な消火方法を選定すること。
- (6) 監視員及び誘導員などを必要な場所に配置し、監視員及び誘導員の指示に基づいて作業を行うなど相互の連携及び安全管理の徹底を図ること。
- (7) 消防隊員及び他の作業員の位置に絶えず注意を払い、重機の作業半径内については立入禁止などの適切な処置をとること。

また、重機作業者と確実な連絡手段を確保し、作業方法の確認及び安全対策を具体的に行うこと。

なお、中消防署の車両系建設機械運転技能講習修了者を現場に來場させ、重機作業者との連絡調整に当たらせること。

- (8) 複数の重機が必要な場合は、岡山県建設業協会へ協力を要請するものとし、事前に消防局警防部警防課と協議すること。
- (9) 必要に応じ、市関係部局等と連携することも考慮すること。

別記様式

事前協議事項チェックリスト				
管轄 署所		現場指揮者 階級 氏名		
協議日時	年 月 日 時 分 ~		月 日 時 分	
対象物名	協議の 相手方	責任者		
		(連絡先)		
民間業者 等の名称		作業者		
		(連絡先)		
確認項目			結果	
責任者と作業者は作業内容について了承したか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
作業者の健康状態は良好か			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
作業者は必要な資格（免許）を所持しているか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
作業者は必要な個人装備を携行しているか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
消防側の指揮下で活動することを了承したか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
作業者が実施する作業の目的・内容及び危険要因について 情報共有したか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
作業者が活動する範囲の危険要因を排除したか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
危険要因を排除したことを説明したか			<input type="checkbox"/> 適	<input type="checkbox"/> 不適
消防側の監視員・誘導員を指定したか 【人数を記入】			<input type="checkbox"/> 適 【	<input type="checkbox"/> 不適 人】
作業者と監視員・誘導員は、お互いの意思疎通を図るための 確実な情報共有手段を確保したか 【方法等を記入】 (ホイッスル合図、トランシーバー活用など)			<input type="checkbox"/> 適 【	<input type="checkbox"/> 不適 】
作業者の労務管理について協議決定したか 【休憩時間等を記入】			<input type="checkbox"/> 適 【	<input type="checkbox"/> 不適 時間毎に 分休憩】
責任者と費用負担について協議したか 【負担者等を記入】			<input type="checkbox"/> 適 【	<input type="checkbox"/> 不適 】

※ 結果欄に「不適」又は未記入箇所がある場合には、連携活動を実施しないこと

終章 ～エピローグ～

受傷事故は、必ず周囲の人間に影響を及ぼします。今回の事故を通じて、多くの方々の心を痛めてしまいました。自分が傷つき、悩み、心身ともに疲弊した。将来ある部下を傷つけ、生涯消えることのない心の不安を与えてしまった。仲間に莫大な心配と迷惑をかけてしまった。市民に還元することができず、信用を失う行為をしてしまった。家族を泣かせ、不安と恐怖を与え、「絶対に大丈夫だから」と言うことができなくなった。これは、たとえ私でなく他の誰かが同じ状況になったとしても、同様です。

もしあの時こうしておけば・・・とタラレバ論を挙げれば、限がありません。いいえ、限がない程、リスクを回避する方法はいくらでもあったのです。私たちは、自身が行う活動を万全策だと線引きをしているだけで、現実には危険リスクが万と溢れています。なぜなら私たちが活動する災害現場は、常に異常事態の環境だからです。

充足する人員・装備・資器材を積極的に投入し、環境改善を励行した上で活動を行なうことで、起こりうる事故の発生リスクを回避させることができます。同時にそれは、受傷者・殉職者の発生を抑制させることに繋がります。さらには、消防組織が、昨今の複雑多様化する災害に安全かつ柔軟に対応していくためには、国をはじめとする公的機関に加え、企業など外部機関のより優れた技術や能力を積極的に取り入れなければならない時代になってきているのかもしれない。私たち消防職員は、災害防ぎよに従事する立場として、常に絶対的な存在でなければなりません。目的はひとつ、災害から市民の生命・身体・財産を守ること。この目的を果たすために、まずは自身の安全を死守し、仲間を必ず守らなければなりません。レスキューアが潰れることは、「ヴィクティム≡助かるべき命」を救えないということです。

今後の展望として、個人・チームとして事故を発生させないプロフェッショナルワークを大前提とし、消防組織として災害防ぎよに従事する隊員の身の安全が最優先に確保される体制整備が成されることを切に願います。財政上の課題は当然ですが、中には起こってしまったからでは、いくら財源と労力を投入したところで、取り返すことのできない現実があります。

人材は組織の宝です。その人材の安全を確保することは、決して当たり前のことではなく、特別に成されるべき最重要事項ではないでしょうか。

私たちが活動する災害現場は、ドラマの世界のようなハッピーエンドばかりではありません。現場活動を行う上で、誰かの命を天秤にかけなければならない、そのような選択肢や状況は絶対にあってはなりません。

話題というものは、時間とともに熱が冷め、徐々に風化していく致し方のない摂理です。それが事故発生のもとはたしてあってもまた同様に・・・。しかし、今回この場をお借りし発信したことで、安全管理体制のさらなる徹底が成され、今後事故の発生を防ぐことができれば、それだけで良いのです。

もう二度と繰り返されてはならない。そして、どうか全国各地の災害現場で激務する全消防職員が、安全に任務遂行できますように。

【添付資料】

岡山市消防局 大量に堆積された可燃物の火災現場活動要領

現職

岡山市北消防署 特別高度救助隊 副隊長

職歴

平成 21 年 10 月	岡山市消防局採用
平成 25 年 4 月	岡山市北消防署 特別救助隊
平成 27 年 4 月	岡山市中消防署 特別救助隊 副隊長
平成 29 年 4 月	岡山市消防局総務部消防企画総務課
平成 31 年 4 月	岡山市北消防署 特別高度救助隊
令和 2 年 4 月	現職

特殊環境下における安全な潜水活動を目指して

鳥取県西部広域行政管理組合消防局
消防士長（主任） 山川 和紀

1 はじめに

鳥取県西部広域行政管理組合消防局（以下、「当局」という。）は、中海・大山周辺地域である鳥取県西部地区に位置し、米子市・境港市の都市部と、西伯郡、日野郡の山間部からなる2市2郡の9市町村で構成されています。管轄区域は、面積1208km²、人口約23万人で、職員数は292人、1局4署6出張所で構成されています。当局は様々な災害に対応するため、高度救助隊、水難救助隊及び特殊災害隊を配置しています。このうち、水難救助隊は全国有数の水揚げ量を誇る境港漁港を管轄する境港消防署に配置しています。

水難救助活動時の特殊環境下でおこったヒヤリハット事例についてその対策と取り組みについて紹介します。

2 水難救助隊について

(1) 水難救助体制

水難救助隊は潜水隊、陸上支援隊及び水上支援隊で構成し、平成10年8月に発足しました。潜水土有資格者45名の内、13名を水難救助隊に配置し、1当務3名から4名で活動しています。残りの32名をその他の署所に分散配置し、ウェットスーツ、マスク、シュノーケル、フィンを装備し、水面救助活動のみとして、水難救助隊到着までの効果的な初動対応に備えています。

(2) 年間訓練

水難救助隊は年間を通し、以下のような訓練を実施しています。

ア) 月例水難救助訓練（月1回2日間）

イ) 夜間水難救助訓練（年1回3日間）

ウ) 他署所合同水難救助訓練（年2回）

エ) 海上保安庁（潜水土含む）との合同水難救助訓練（年2回）

オ) 近隣消防本部との合同水難救助訓練（年2回程度）

カ) 潜水隊員認定訓練（新規潜水隊員の養成の為、年1回）

キ) 潜水認定隊員再教育訓練（人事異動での有資格者の再教育、年1回）

隊員個人はもとより隊としてのスキルアップを目的にア及びイの訓練を実施しています。他部隊、近隣消防本部及び関係機関との連携の強化を目的にウ、エ、オの訓練を実施しています。管内には海上保安庁第八管区境海上保安部が所在しており、訓練を重ねながら連携を深めています（写真1、2）。新規潜水隊員の育成、潜水認定隊員の人事異動による再配置時の教育のためにカ、キの訓練を実施しています。



写真1



写真2

3 特殊環境下について

当局管内には、鳥取県と島根県との県境に位置する東西長さ約8km、幅600mにわたる狭まった水路「境水道」があります(図1、写真3)。境水道は中海、宍道湖など広大な汽水湖を含む斐伊川水系の最下流域で、日本海に注ぐ河口域となっています。上流に位置する汽水湖との高低差も殆ど無く、気圧と潮汐の影響を強く受け、その狭まった形状から大潮の下げ潮時には非常に強い流れが発生します。鳥取県側は全国有数の漁港ため、船舶の往来も多く、岸壁には多くの漁船や作業船が係留されています。毎年数件、橋、船舶から人や車両の転落事故が発生しています。



図1



写真3

4 特殊環境下におけるヒヤリハット事例

(1) ジャックスティ検索訓練中著しくボンベ圧力を消費した事例

令和元年5月、海上保安庁第八管区境海上保安部との合同訓練において、境水道域内に50mの基線を設定し、17名によるジャックスティ検索訓練（隊員索30m）を実施しました。従来、ジャックスティ検索を実施する際は、堆積物の巻き上げ等による視界悪化を考慮し、潮流に逆らって進む事を基本としており、訓練当日も東からの潮流に対し、東に向かって検索を実施しました。潜行開始後、約8分が経過した時点で、隊員は20メートル程度しか進んでおらず、索端の隊員のボンベ残圧が30kg/cm²以下となり、活動限界と判断し、緊急浮上しました（図2）。要因として、①潮流が約1.0ノットあり、全力で泳ぎ続けても殆ど進むことができず、予想以上に空気の消費量が多かったこと、②他機関との合同訓練であり、失敗できないプレッシャーによる心理的要因からパニックを起こした等が思慮されました。突発的要因により緊急浮上を余儀なくされたものであり、重大な事故に繋がりにかねないものでした。

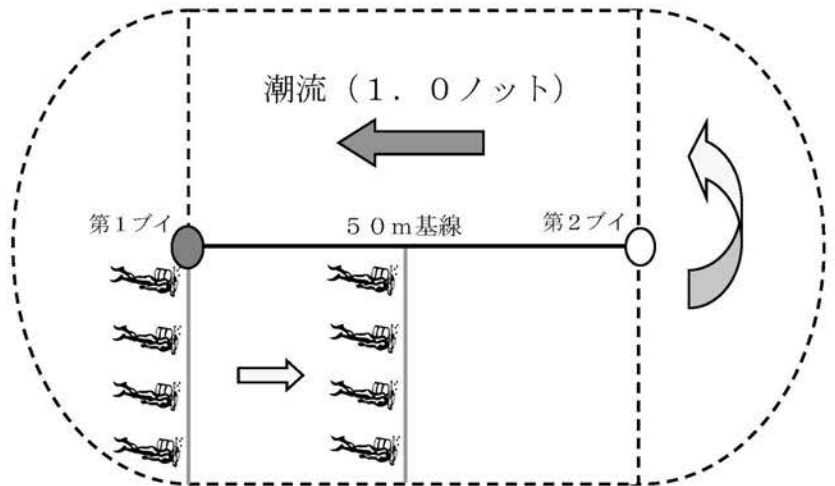


図2

(2) 係留船と岸壁の隙間に浮上した事例

令和2年1月、月例水難救助訓練において、境水道岸壁沿いに100mの基線を設定し、平行検索訓練を実施しました。要救助者ダミーを発見後、隊員索を頼りに基線まで搬送し、岸壁を伝って浮上しました。浮上時、要救助者ダミーの発見位置が台船下（推進力はなく、クレーン等の土台、重量物の運搬に使用（写真4））であった為、浮上した位置は台船と岸壁との間となりました。台船と岸壁の間は、80cm程度です。防舷材としてタイヤ等が使用されているものの、大型船舶が付近を通過した場合には、大きな波の発生により、台船が岸壁に押し寄せ、隊員が挟まれる危険があるととも狭隘スペースでは陸上への救出も困難を極めました。（図3、写真5）。

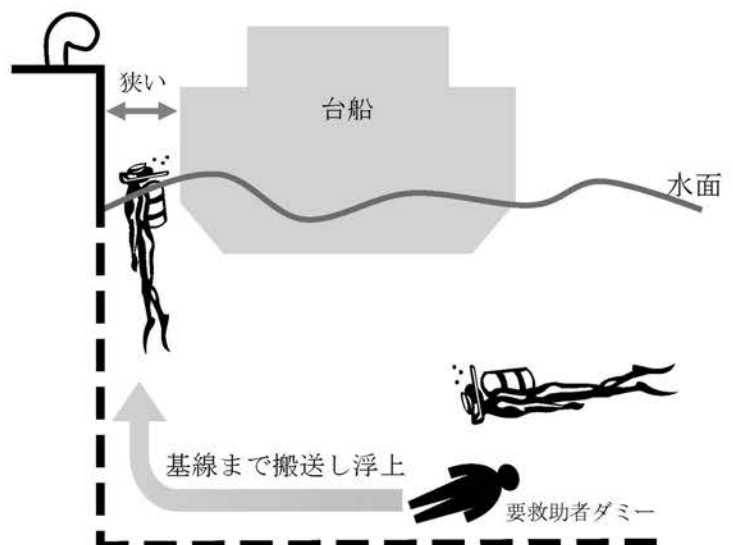


図3



写真4



写真5

5 ヒヤリハット事例に対する方策

(1) ジャックスティ検索訓練中著しくボンベ圧力を消費した事例

この事例を踏まえ、境水道のような強い潮流が発生する水域において、広範囲の検索を実施する場合には、潮流に逆らわず活動することとしました。

図4に示すとおり流れに沿って平行検索を実施し、終了後浮上します。その後、水上支援隊の救命ボートを使用して第1ブイに移動し、次に図5に示すとおり基線の反対側の検索を行います。図5の検索で要救助者の発見に至らない場合には、水上支援隊により、基線を移動し図4、5の検索を繰り返します。

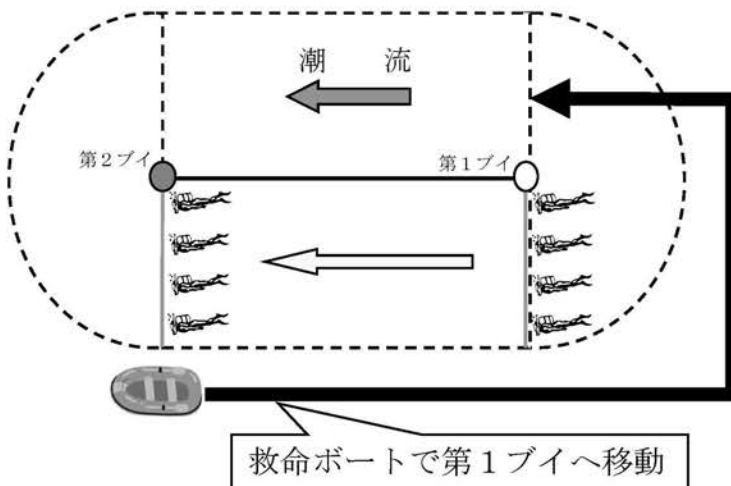


図4

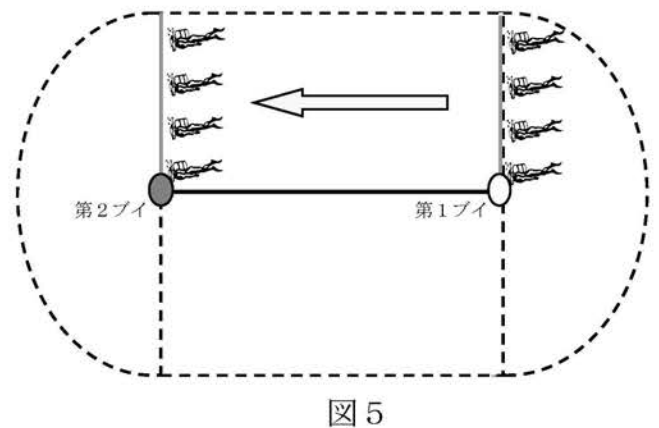


図5

この検索方法により、ボンベ圧力の消費は格段に抑えられ、急激なボンベ圧力の減少によるパニック等の危険要因を無くすことができます。警防規定により潜水活動に係る1日の使用ボンベ数が2本としているなかで長時間の潜水活動が可能となります。

この検索方法を実施する上で潮流の方向、強さを把握することが重要となります。境水道の水面付近は風や降雨の流れ込みの影響を受け、上層と下層で潮流の向きが異なる、いわゆる2枚潮（図6）が発生する場合があります。水面の見た目だけで実際の潮流を把握することは困難となります。そこで、災害発生時には海上保安庁海洋情報部のホームページに掲載されている境水道潮流情報（図7）を活用します。この潮流情報は境水道の1時間毎の潮流の向き（東流、西流）、流速を確認することができます。

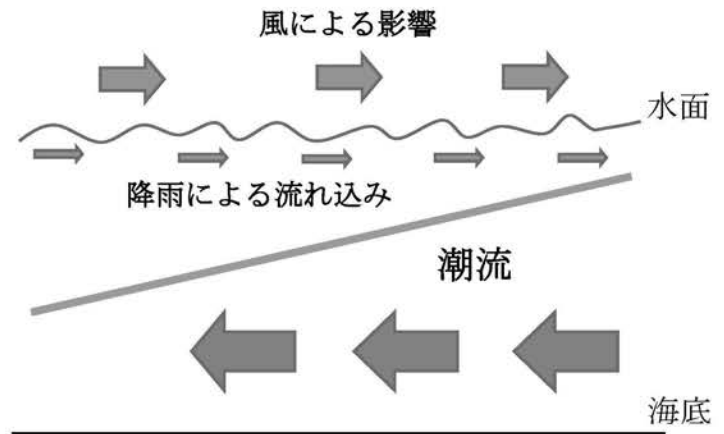


図6

境水道で発生した過去の事案では、要救助者が水没地点より50m以上流されて発見に至った事例が多々ありました。これを踏まえ、本来基線は50mで活動を行っていたところを、100mの基線に設定変更し、広範囲の検索が実施できるようにしました。基線の再設定には時間がかかってしまう為、初動で100m基線を設定し1回目の検索で発見できる可能性を上げる活動を実施し、効率化を図りました。

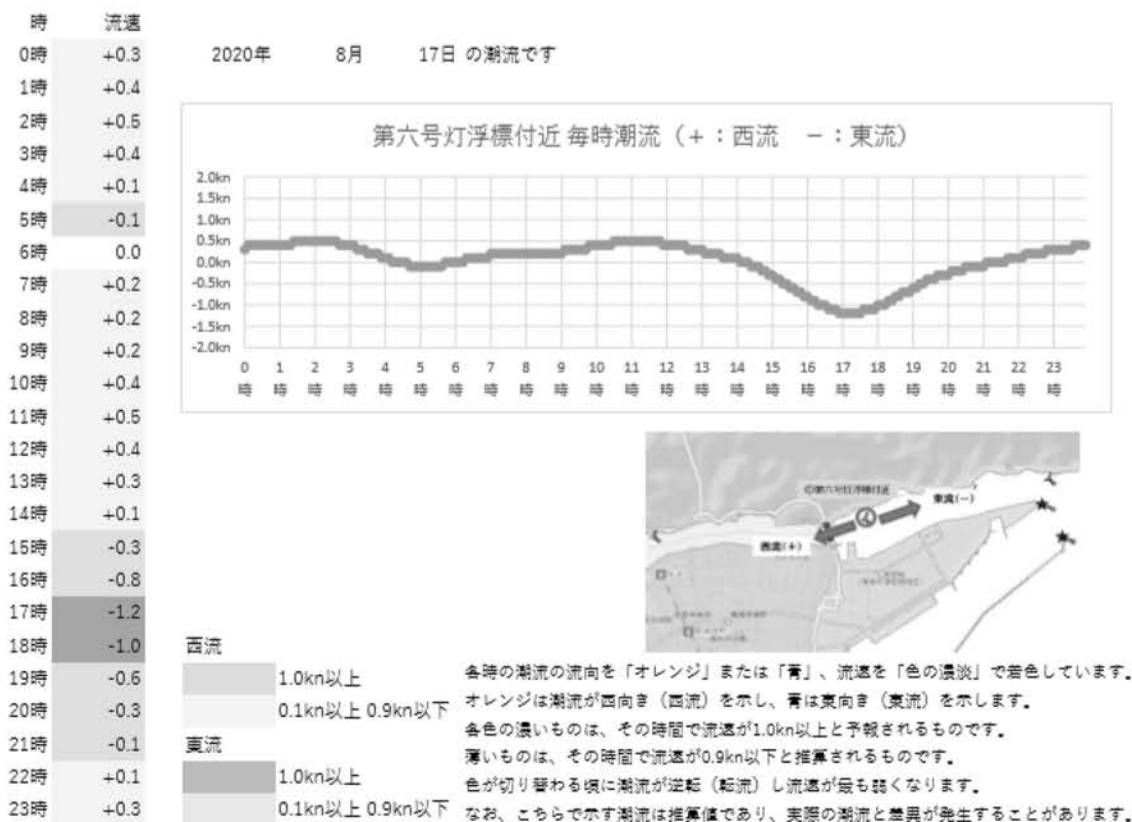


図7

(引用 <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN8tidal-currentindex.html>)

(2) 係留船と岸壁の隙間に浮上した事例

この事例を踏まえ、下がり綱を移動させる方法（以下、「移動式下がり綱」という。）を考案しました。陸上隊員が保持したロープをカラビナを使用し基線に掛け、潜水隊員と陸上隊員間で索信号を送れる状態とします(図8)。台船下で要救助者を発見した際に、潜水隊員からの発見信号を受けた陸上隊員が台船をかわした位置まで移動式下がり綱を移動させることにより、潜水隊員は安全な場所に浮上が可能となり、要救助者の陸上への引揚げも容易となります(図9)。係留船の下では潜水隊員がどこまで進んでいるかなどの状況が陸上から管理ができない為、移動式下がり綱を用いることで潜水隊員の管理がしやすくなります。

注意点は、

- ア) 移動式下がり綱を持つ陸上隊員は肘を曲げた状態を維持しつつ係留船の防舷材やロープをかわしながら潜水隊員の動きに合わせて進む。
- イ) 隊員索の張り具合は「緩すぎず、きつすぎず」の状態を保つ。
- ウ) 極力陸上から信号は送らず、潜水隊員からの信号へアンサーをしないこと。

※移動式下がり綱を持っている1番員は、潜水隊の隊員索も持っている為、両手が塞がっており、下がり綱を強く引かれると体勢を崩してしまう恐れがある。

活動イメージ

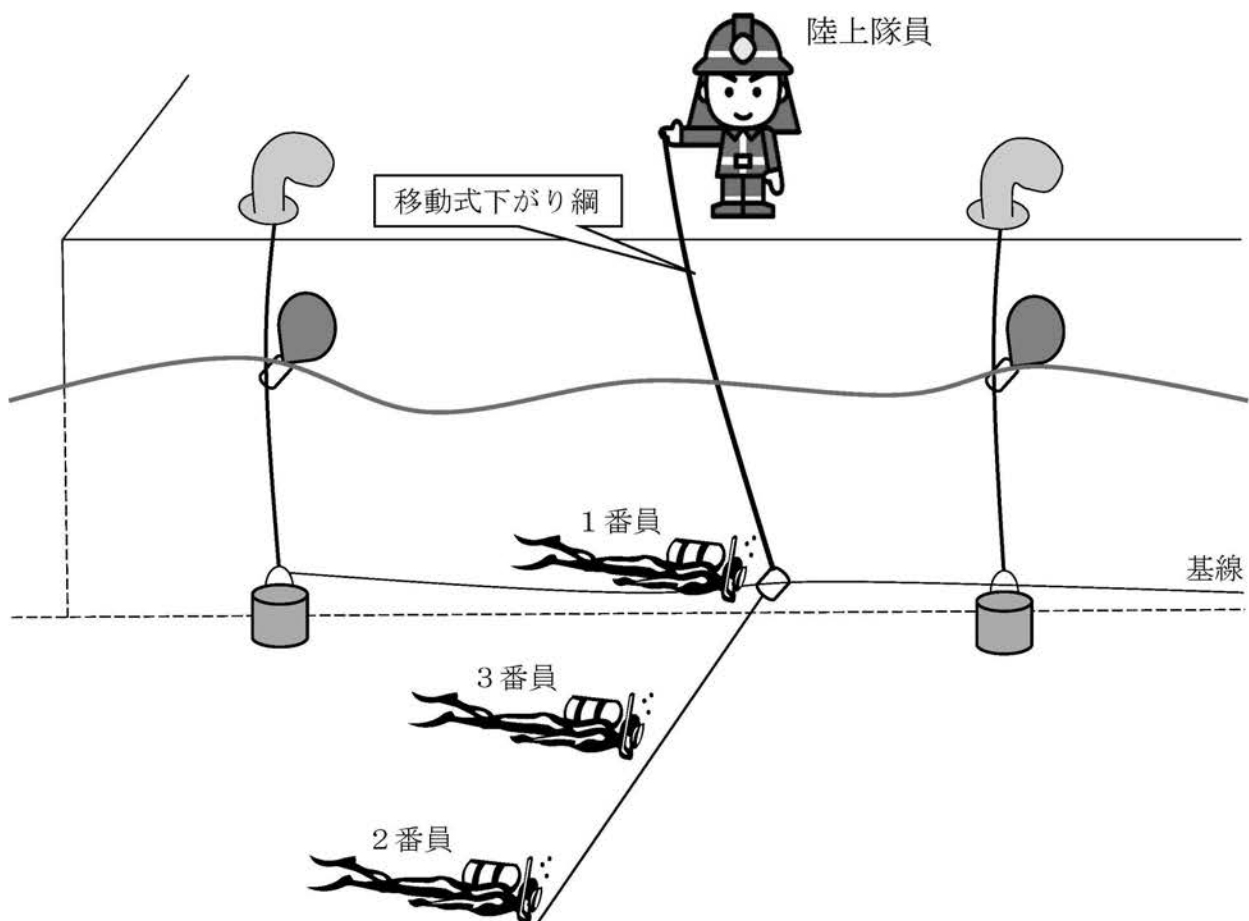


図8

係留船舶下で要救助者発見。陸上隊員により移動式下がり綱を安全な位置に移動させ、下がり綱として潜水隊員を浮上させる。

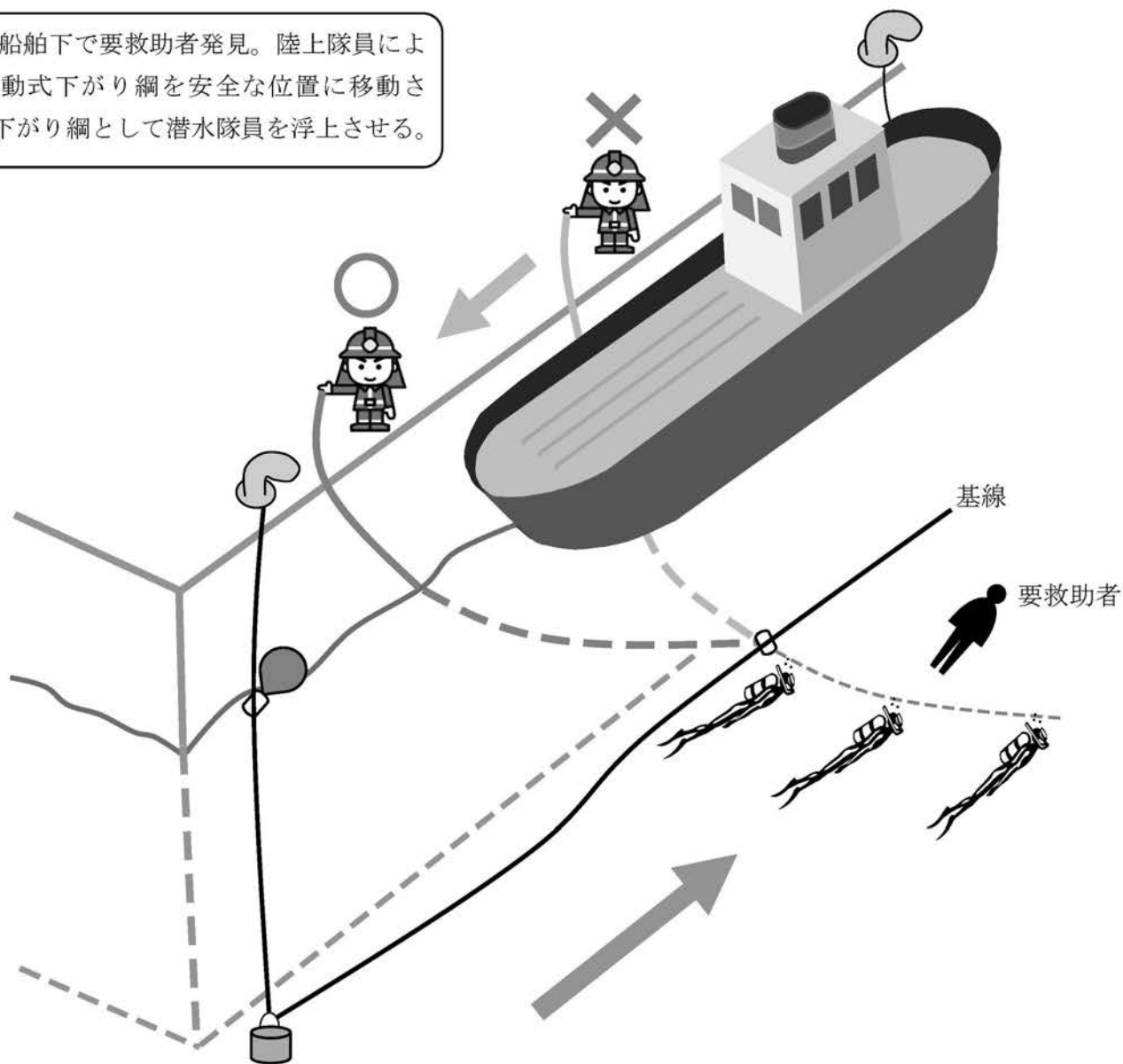


図9

6 特殊環境下におけるその他の活動

境水道のような潮流の発生する水域において、より安全な救助活動を行う為、日本ライフセービング協会の実施するIRB講習会の受講が必要と考え、同プログラムを受講し、その内容を踏まえ当局独自の「動力ボートによる水面救助要領」(写真6)を作成しました。救助活動を行う環境に応じたマニュアルを整備し、确实・迅速な活動に繋げることにより、ヒヤリハットや危険事故の発生を起こさない活動を目指しています。



写真6

7 おわりに

今回、特殊環境下におけるヒヤリハット事例を紹介しました。水難救助活動は常に重大事故に繋がる危険を伴っています。過去に発生したヒヤリハットや危険事故事例を活かし、危険因子を分析し原因を究明するとともにマニュアルの整備等も進め、より安全に救助活動を行うための環境を整えることが重要と考えます。

今後は、急流域やダム等の内水面における水難救助活動についても検証していきたいと考えています。限られた訓練時間の中で、継続して特殊環境下での対策を模索し、1つ1つ危険要素を取り除いていくことで今後の危険事案の減少に繋げ、安全・確実・迅速な救助活動を目指していきます。

現職

鳥取県西部広域行政管理組合
 境港消防署 消防士長 山川 和紀

職歴

平成25年 4月 鳥取県西部広域行政管理組合消防局採用
 平成29年 10月 境港消防署 水難救助隊に配属
 現職に至る

軌道敷地内の交通事故による感電事例について

川崎市消防局

消防司令補 湯浅 俊史

1 はじめに

川崎市は神奈川県の中北部に位置し、北は東京都、南は横浜市に隣接しており、首都圏への通勤・通学と利便性が高いことから、近年、高層マンションの建設等、都市開発に合わせ、移り住む人も多く、人口150万人を超える都市となりました。

この、150万市民の足として、5つの鉄道事業者により15路線が運行し市民生活を支えています。

今回発表する内容は、通過する特急列車とハイブリット自動車の交通事故により発生した事故現場において、救助活動中の隊員2名が、手の痺れを訴えたヒヤリハット事案を紹介します。

2 事故概要

平成28年5月15日（日）21時52分頃、川崎市麻生区内を運行する特急列車と普通乗用車が踏切内において接触した交通事故で、衝突により踏切から約50メートル移動した軌道上、特急列車の6両目付近に大破した普通乗用車が停車しており、車内の運転席側フロントドアに下半身が挟まれ、助手席側に上半身を横たえている要救助者がいた。

3 通報内容

「乗用車と特急列車の事故です。乗用車が大破しています。詳しい状況は分かりません。」と付近住民からの119番通報により覚知した。



4 活動状況

(1) 現場到着時の状況

特急列車（以下「列車」という。）と普通乗用車（以下「乗用車」という。）の交通事故により踏切の遮断機が閉まり、事故現場周辺は道路渋滞が発生している状況であった。

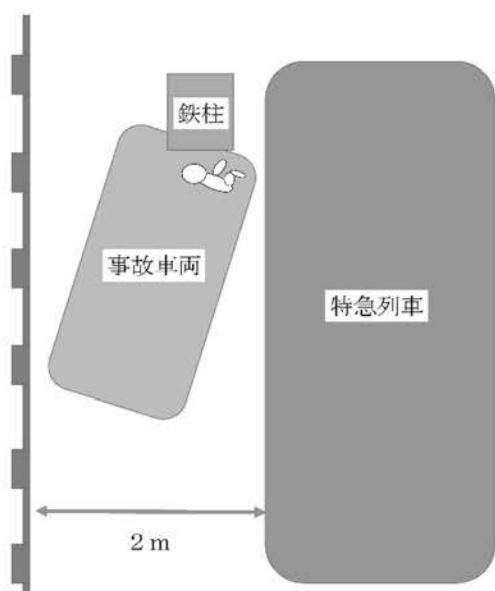
事故直後のため、消防車両の交通誘導等なく、踏切から約100メートル手前で、救助工作車は事故現場に接近困難と判断し、隊員は駆け足で現場確認に向かった。

踏切は遮断機が下り、列車の停車を確認できた。乗用車は、列車との衝突により踏切から約50メートル軌道敷を進んだ地点に移動しており、車両フロントバンパー部は鉄柱にめり込み大破した状態であった。

要救助者は、運転席においてインストルメントパネルとフロントドアの複合的な変形により下半身が挟まれ、上体は助手席側に横たわっていた。

救助隊員の呼びかけに応答はなく、意識レベルはJCSⅢ-300、頭部から出血を確認した。

乗用車内に要救助者1名と、列車内には多数の乗客がいることから、現場到着から5分後に救助隊1隊、消防隊2隊を応援要請するとともに、医師の派遣を要請した。



(2) 活動内容

- ア 列車のパンタグラフの降下及び乗客の避難誘導
- イ 可搬式ウインチを使用した要救助者の下腿部の挟まれ解除
- ウ フロントドアによる下半身の挟まれ解除

(3) 可搬式ウインチの支点の状況

列車のパンタグラフの降下を確認したのち、鉄柱から乗用車を引き離すため、フロント側の支点を前方の電柱に、リア側の支点は架線支柱とレールの2か所にそれぞれ設定した。



フロント側の支点（電柱）



リア側の支点1（支柱）



リア側の支点2（レール）

5 感電時の状況

乗用車を鉄柱から引き離すため、かけ縄（ワイヤー製）を車両の前後に設定し、はじめに牽引するリア側のウインチワイヤーフックに掛け、続いてフロント側のウインチワイヤーフックに掛けようとしたところ、設定していた隊員とリア側で可搬式ウインチを操作していた隊員の計2名が、手に痺れを感じ、感電危険を訴えたもの。

また、可搬式ウインチを設定する各部支点には、マルチスリング（布製）を使用した。



フロント側



リア側

6 検討事項

隊員が手の痺れを訴えた事案発生時、列車のパンタグラフは降下し、架線からの通電をカットされた状態であり、また、事故車両と列車は接触していない状況でした。

活動隊員の装備についても、保安帽、防火衣、編上長靴、ケブラー製防火手袋を装着していましたが、隊員が手に痺れを訴えたことから当該鉄道事業者とともに、感電事案発生時の状況について検討しました。

(1) 事故発生時における通電状況

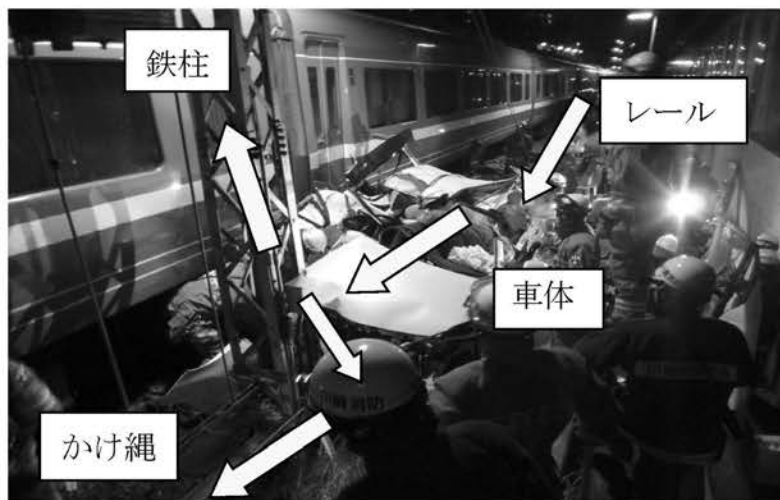
本事案は、フロント側のウインチワイヤーフックを設定していた隊員と、リア側の可搬式ウインチを操作していた隊員の計2名が手の痺れを訴えており、他の活動隊員から同様の訴えはなく、可搬式ウインチ等の設定を行った隊員のみに発生した限定的

な事案であったことから、乗用車からの電気の流れではなく、線路（レール）からの微弱電流が流れた可能性が高いと考えられました。

架線からの電気については、パンタグラフの降下から1分以上経過し放電は済んでいること、活動時、乗用車と列車は接触していないことから架線からの通電は考えづらく、また、乗用車からの電気の流れも否定はできませんが、事故車両から電気が流れた場合、隊員の手が痺れる程度では済まないことから、当該鉄道事業者と検討した結果、本事案については線路（レール）からの微弱電流が原因の可能性が高いと結論に至りました。

ア フロント側の電気の流れ

レールには、信号用の微弱電流が流れていることから、レール、車体、かけ縄、鉄柱との流れを介し、回路が形成されたと考えられました。



イ リア側の電気の流れ

鉄柱から車体、可搬式ウインチとの流れを介して、回路が形成されたと考えられました。



(2) 平常時における通電状況

ア 列車

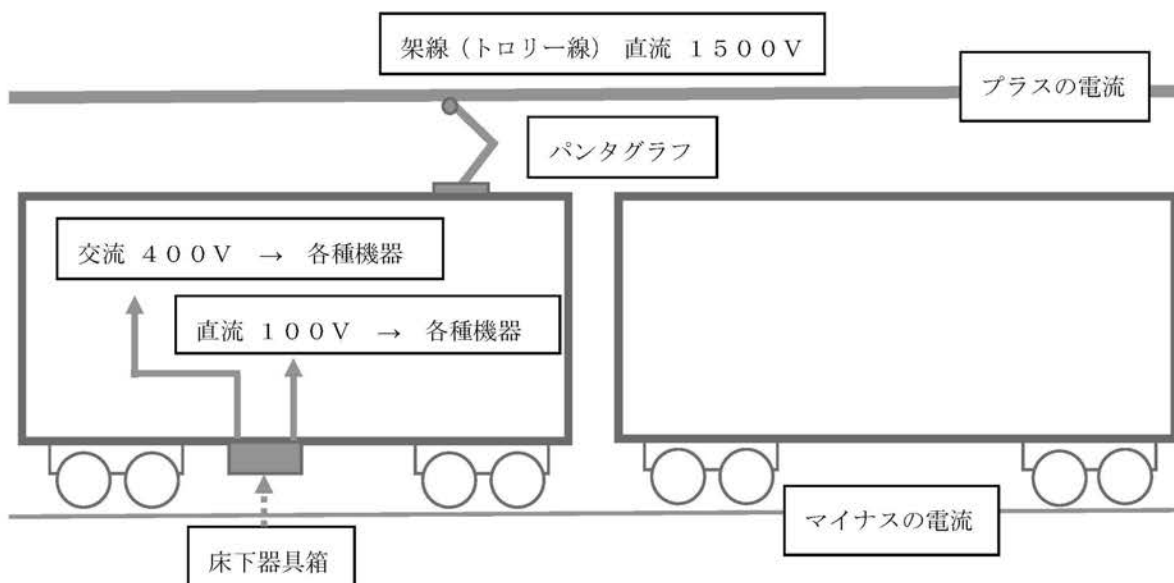
架線には直流で1,500V、車内にも直流100Vがそれぞれ流れており、パ

ンタグラフを降下させてから放電までの時間は概ね1分程度である。

また、線路（レール）には、パンタグラフを降下させても信号用の微弱電流が常時流れている。

線路（レール）に流れる微弱電流とは、軌道敷地内の線路には2本のレール間で電気回路を形成しており、そこに列車が進入すると車輪を介してレール間の回路が短絡され、別回路の装置が作動する仕組みがある。これを「軌道回路」といい、これにより列車の位置情報が伝達される。

また、微弱電流は数ボルト程度である。



イ 乗用車

当該事故車両はハイブリット車であり、駆動用バッテリーとして200Vの高電圧と12Vの補助用バッテリーがある。

7 対策

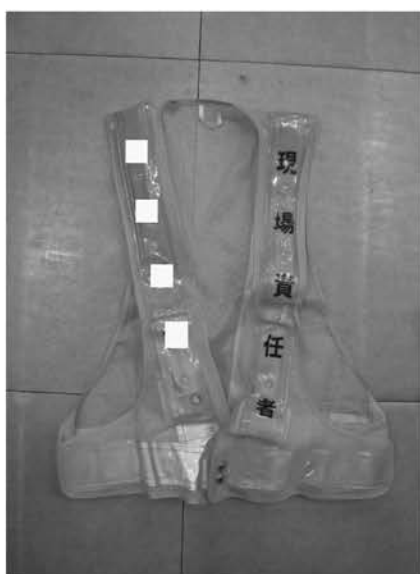
(1) 鉄道事業者との連携

鉄道運行時、事故が発生した場合に現地の情報及び作業に関するほか、体外者との窓口となる責任者が配置されており、この責任者の名称を、市内5つの鉄道事業者を確認したところ「現地責任者」又は「現場責任者」と呼ばれていました。

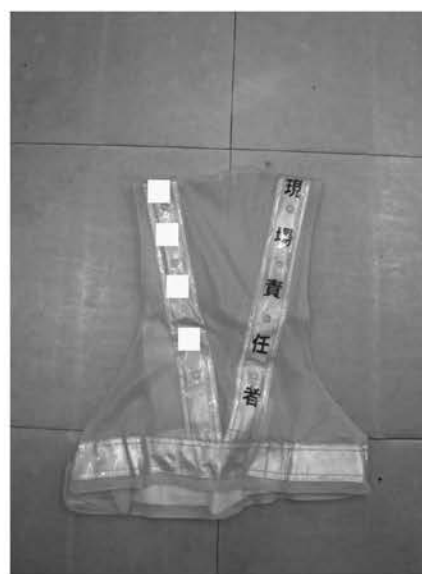
いずれの鉄道事業者も、事故発生直後は運転士が「現地責任者」を代行し、その後、運行管理からの連絡により、直近の駅長又は運転士所属幹部が現地に派遣され、運転士と「現地責任者」を交代し、列車運行状況や負傷者の状況等、列車事故に係る各種情報を、消防へ伝達してくれることとなっています。そのため、必ず現地責任者を現場指揮本部で確保し、活動への助言等、鉄道事業者と連携することが重要となります。

なお、鉄道事業者により違いはありますが、事故現場へ派遣される際は、現地責任者と判別できるようベスト等着用するとのことでした。

事業者名	名称	着用品
A社	現地責任者	ヘルメット（白）・ベスト（緑）
B社	現場責任者	腕章（黄色か白）
C社	現場責任者	腕章（黄色）
D社	現場責任者	ビブス（黄色）
E社	現地責任者	ビブス（オレンジ）



現地責任者ビブス表（D社）



現地責任者ビブス裏

（2）レールについて

レールには、信号用の微弱電流が流れており、活動中、2本のレールに通電性のある資機材等が接触すると次の事象が発生します。

ア レール間の通電により回路が形成され、列車が停車していると誤認識を起こす。

イ 近郊の信号機等に影響が出て、列車運行に支障が生じる。

以上のほか、最悪の場合、信号機等が破損してしまうことから、活動状況により現地責任者を通じて電気担当者を現場に派遣要請し、絶縁処理を行った上での活動が望ましい。

また、現地責任者が未到着の場合、必ず現地責任者を代行する運転士に活動開始の宣言と活動助言をもらうことで、活動時の安全が担保される。

なお、レールに流れている電流は数ボルトの微弱電流であることから、救助工作車に積載している耐電手袋で対応が可能である。

8 まとめ

本事案はハイブリット車と特急列車の事故により、普通自動車が高ブリット車と識別が困難な程に大破していました。

自動車事故では「ハイブリットを疑え」ということ教訓とし、まずは事故形態や状況を把握することが重要であると考えます。

また、軌道敷内での活動は、列車の各種電気の流れを全隊員が理解・周知した上で活動するとともに、鉄道事業者への影響を最小限に配慮し、関係機関と連携した活動の展開が必要不可欠であると再認識できた事案でした。

9 おわりに

通常の救助現場では、漏電危険がない限り、隊員が感電受傷することは稀な事案ですが、本事案により、列車のパンタグラフが下りていても、軌道敷内では電気回路が形成される可能性があることを痛感させられた事案でした。

事故発生直後は、鉄道事業者も事故形態の把握や避難誘導等の活動があるため常時連携することは困難であると予想されますが、災害現場において、消防と現地責任者が相互に情報提供をすることで、より安全な救助活動を実施することが可能です。

今後も、各鉄道事業者との協定により行う合同訓練や勉強会を通じ、鉄道事業者との連携強化に努めてまいります。

現職

川崎市消防局 高津消防署 特別救助隊副隊長

職歴

平成14年	4月	川崎市消防局採用
平成17年	4月	宮前消防署 特別救助隊
平成19年	4月	宮前消防署 高度救助隊
平成21年	4月	臨港消防署 特別高度救助隊
平成26年	4月	麻生消防署 特別救助隊 副隊長
平成28年	1月	国際消防救助隊員登録
平成29年	4月	宮前消防署 特別高度救助隊 副隊長
令和2年	4月	現職

ヒヤリハット・危険事故事案に対する取り組みについて

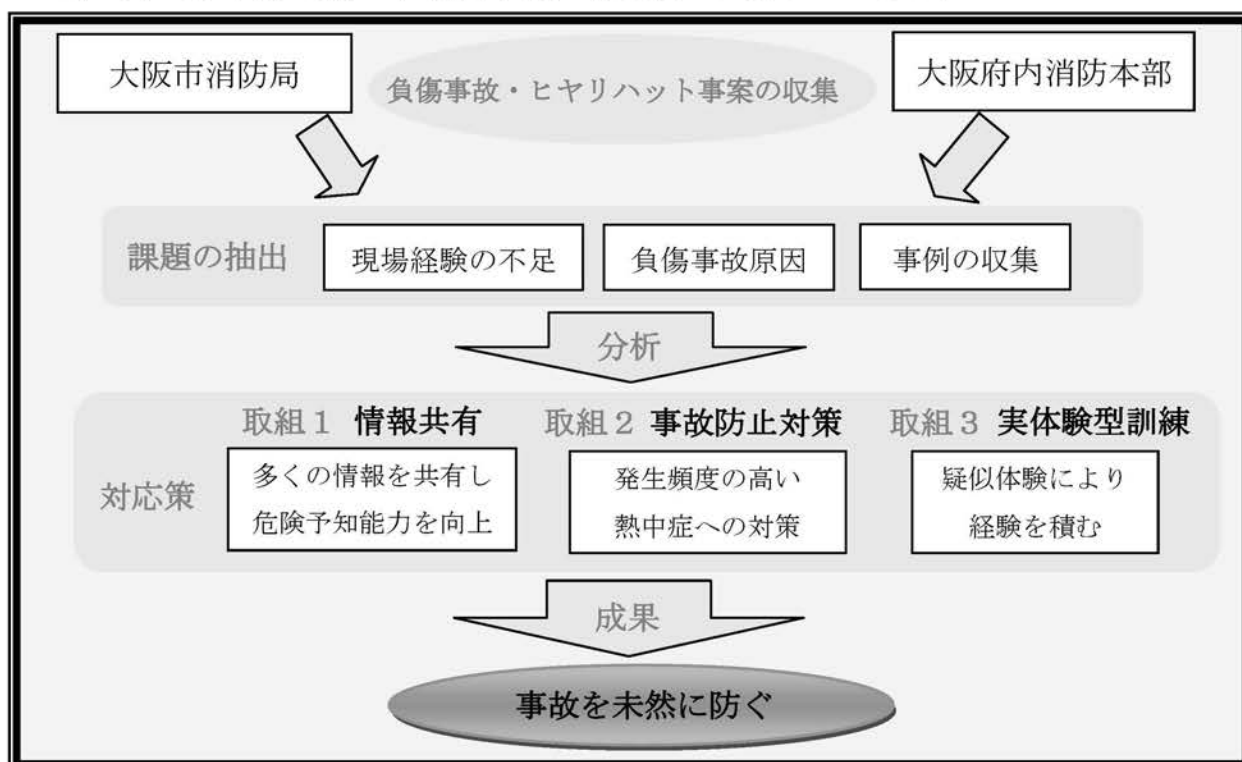
大阪市消防局
消防司令補 中家 直樹

1 はじめに

全国において令和元年中に警防活動中に負傷した消防職団員は689人であり、過去5年増加傾向にあります。とりわけ負傷件数の割合が高い火災件数は37,538件であり、過去10年間では平成23年をピークに、全国的に減少傾向にあります。負傷者数は横這いで推移しており、重大な事故も発生しています。また、全国的にも経験豊富なベテラン職員が減少する一方で、経験の少ない若手職員の割合が増加していることと、災害減少に伴う現場経験不足による安全管理、災害対応能力向上へ対応策が喫緊の課題であり、各消防本部で様々な対策が進められています。

当局においても世代交代が進む中、負傷件数割合の大多数を占めるのが、配属10年未満のいわゆる若手層職員であり、これらの負傷事故を減少させていくためには、職員の現場経験から培われる安全管理意識と危険認知能力の向上が急務であると考えています。

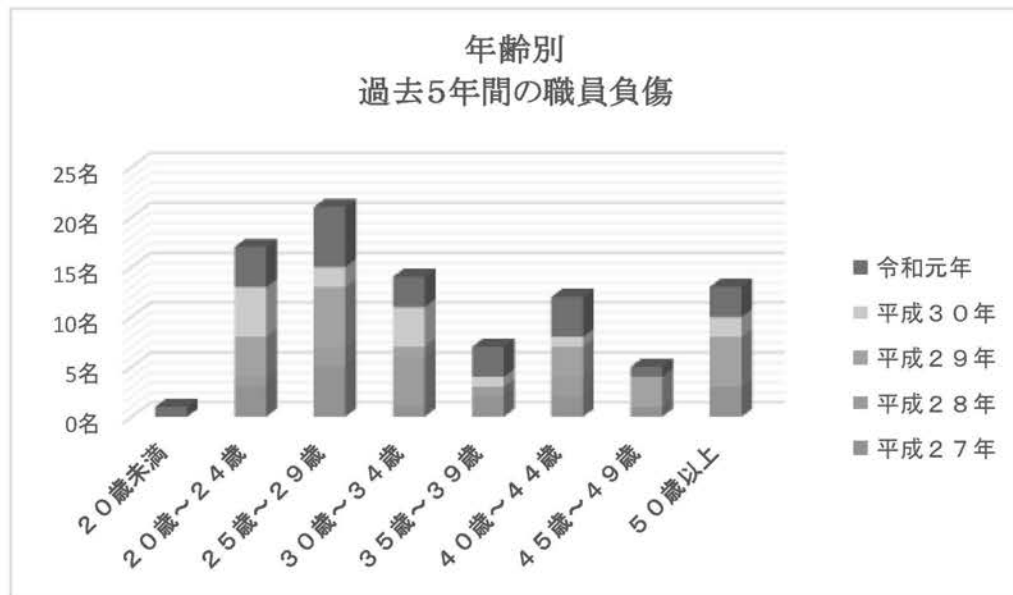
その対策の一つとして、経験不足を養うことを目的に、より多くの情報を収集することができるシステムを構築し、負傷事故事例を職員に共有しています。さらに、負傷事故に至らないヒヤリハット事案についても、迅速性をもって市内全消防署で共有し、大阪府内消防本部とも簡便に情報交換を行う体制を整え、より多くの情報を収集し共有することで、安全管理意識と危険認知能力の向上を図り、抽出された課題について、それぞれ対策を講じ、類似事案の再発防止に努めています。



2 現状と課題について

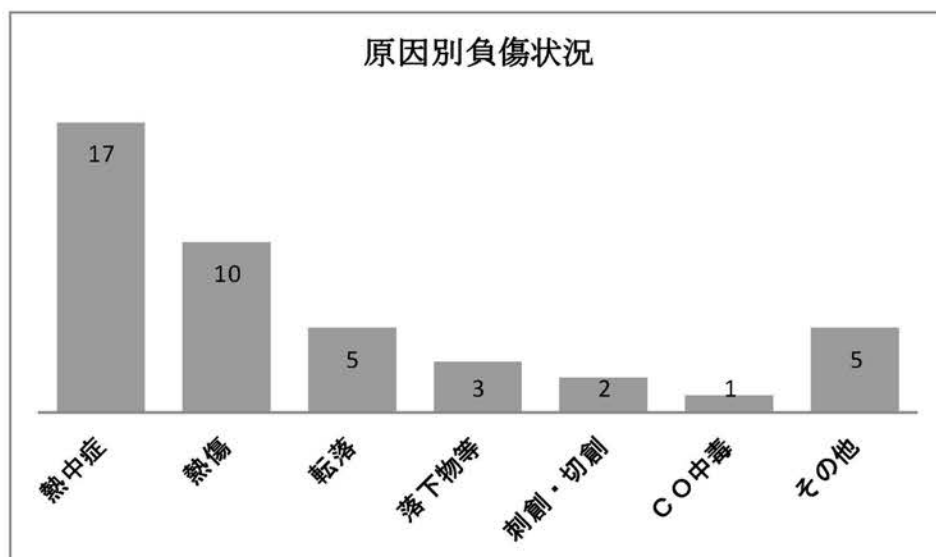
(1) 当局の負傷事故発生状況

過去5年間において、警防活動中における負傷事故発生件数は98件117名で、負傷職員の年齢については、25歳～29歳が最も多く、若手職員の負傷事故が多くを占めています。



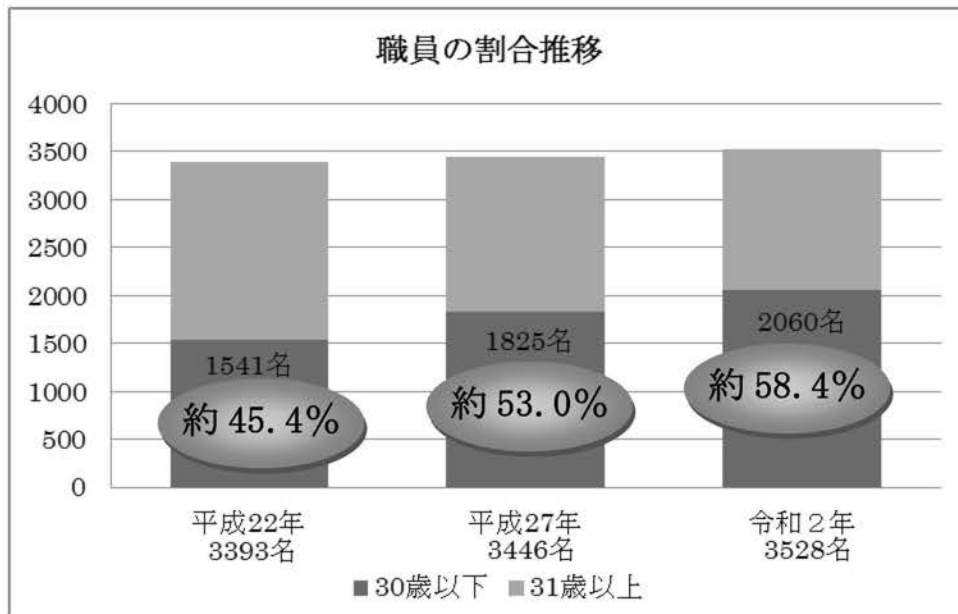
(2) 火災現場における負傷事故発生状況

過去5年間の火災現場における負傷事故は39件43名で、負傷事故原因の内訳は次のとおりです。負傷事故の大半を熱中症が占めています。ヒートアイランド現象や地球温暖化により気象庁が発表する暑さ指数(WBGT31℃以上「危険」)の出現日数は年々増加傾向にある中、安全に消防活動を遂行するためには、消防職員の熱中症対策が必要不可欠であると考えています。



(3) 当局の職員の割合について

次のとおり経験の浅い 30 歳以下の職員が約 60% を占め、総職員数の半数を超えています。今後もこの割合は増加する傾向があり、現場経験によって培われる安全管理意識が希薄化していくことが予想されています。これまでの OJT による技術伝承に加え、実災害の映像資料等を活用するなどにより多くの負傷事故事例を情報共有していくことで、現場経験値を補い、安全に対する感性を高め危険予知能力を向上させる必要性を感じています。

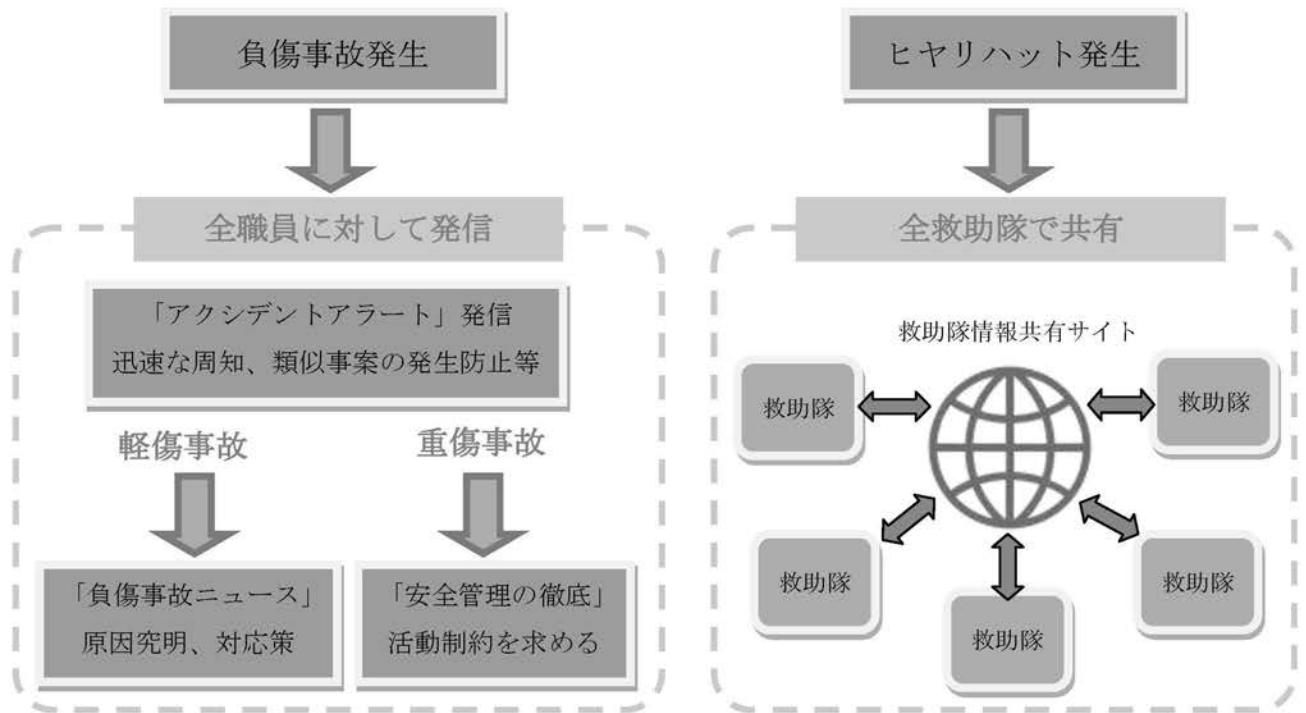


3 取り組み

(1) 情報共有について（情報共有体制の構築）

当局における情報共有体制については、職員の負傷事故が発生した場合、ネットワークを活用した情報の速報配信を行い、迅速に全職員に周知することで類似事案の発生抑止や危険予知を促すことを目的とした「アクシデントアラート」を配信しています。（平成 29 年から 98 件発出）その中で新たに対策を講じ周知する必要があるものについては、原因究明と対応策を付し「負傷事故ニュース」として、重傷以上の事故等、特に厳密な安全管理を要するもの又は活動制約や制限を要するものについては「安全管理の徹底」として通知を発出しています。また、全 28 救助隊については、救助隊情報共有サイトを使用し、負傷事故に至る手前の「ヒヤリハット事案」についても収集し共有する体制を構築しています。

しかしながら、現状のシステムによって情報を単純に共有するだけでは、職員の負傷事故件数が減少していくとは考え難く、まずはヒヤリハットや負傷事案を共有し、その情報からどのような問題があるのか分析・検証し、訓練等により課題を克服していく、具体的な対応策をとることで、初めて事故を未然に防ぐという成果に繋がります。



(2) 事故防止対策について（熱中症対策）

当局において火災現場における負傷事案で最も多いのが、熱中症である。これまでの熱中症対策の取り組みとして、災害現場に出場する全ての警防担当職員が暑熱順化トレーニングを行っており、身体機能を暑熱環境へ順化させる体制をとっています。現場活動中については、現場指揮者等による活動ローテーションを考慮した活動、休息時にクールボーイ又は可搬型ブロアを活用した物理的な体温低下を図っています。

ただし、これらの取り組みは一定の効果は得られたものの、熱中症発生件数は増加傾向にあり、令和元年は火災現場活動中に8名、訓練中に5名、合計13名と過去最も多く発生しており、件数の減少には至っていません。

そこで、昨年、酷暑期（8～9月）に行う救助訓練において、パネル水槽及びクールベストによる冷却効果の検証を次のとおり行いました。



1 検証人員及び気象状況

- (1) パネル水槽 185名 (WBGT31℃以上2日:65名、28℃以上4日:120名)
- (2) クールベスト 54名 (WBGT28℃未満7日:ベスト着用27名、非着用27名)

2 検証方法

- (1) 訓練実施前後の体温測定で、訓練中の体温の上昇値を測定し、訓練実施後にパネル水槽(水温25℃以下)に5分間入り、冷却後の体温差を比較。
- (2) クールベスト着用した隊員と非着用隊員の訓練実施前後の体温差を比較。

3 検証結果

訓練実施前後の体温差は、1℃以上体温が上がった隊員が87名(47%)、0.5～0.9℃体温が上がった隊員が53名(29%)、0.1℃以上体温が上がった隊員が140名で全体の約76%であった。訓練後に水槽冷却後の体温差は、1℃以上体温が下がった隊員が120名(64.9%)、0.5～0.9℃体温が下がった隊員が39名(21.1%)、0.1℃以上体温が下がった隊員が159名で全体の約86%であった。また、クールベストについて、訓練実施後に1℃以上の体温上昇があった隊員は、非着用隊員が61%であったのに対し、着用隊員は30%に抑えられた。

熱中症発生リスクの高いWBGT指数が高い日において、パネル水槽に入り冷却することで上昇した体温以上に体温の低下がみられることから、熱中症対策には非常に有効であり、併せてクールベストを活用することでよりリスクを軽減できる。



検証結果を踏まえて、今年度の新たな取り組みとして、災害現場において「簡易水槽(直径2.1m、水深0.8m)」を設置し、活動隊員を休憩時に入水させることで、症状が出る前に全身冷却による深部体温の低下を図り、全消防隊及び救助隊数のクールベストを配布し、熱中症を予防しています。

パネル水槽については、令和2年5月から災害現場での運用開始後、10月現在までに10回設置し、延べ300名が入水しています。この効果としては、火災現場における熱中症発生人数は1名であり、この1名は症状が現れてから入水しており、入水後から熱中症は発生しておらず、検証結果からも体温降下には絶大な効果が認められ、熱中症対策として非常に有効であることがわかります。さらに、感染症のリスクや女性隊員への配慮について課題があるため、下肢のみの入水等、今後も更なる検証を進めていきます。

(3) 実体験型訓練について（ヒヤリハット事例の活用）

当局では、各救助隊が活動中に発生したヒヤリハット事案について、様式を作成して情報収集を行い、今年度は116件のヒヤリハット事案を収集し、その事案内容、改善策、ヒヤリハットの傾向を共有しています。

その中で重大事故に至るようなヒヤリハットが発生した場合、当隊及び出場隊が事案の分析考察を行い、その内容を発信しています。各救助隊は発信された内容を基に訓練等を実施し、それぞれ対応策の考察・検証を行い、救助隊情報共有サイトを活用して全救助隊が一つの事案に対して多角的な対応策を共有しています。

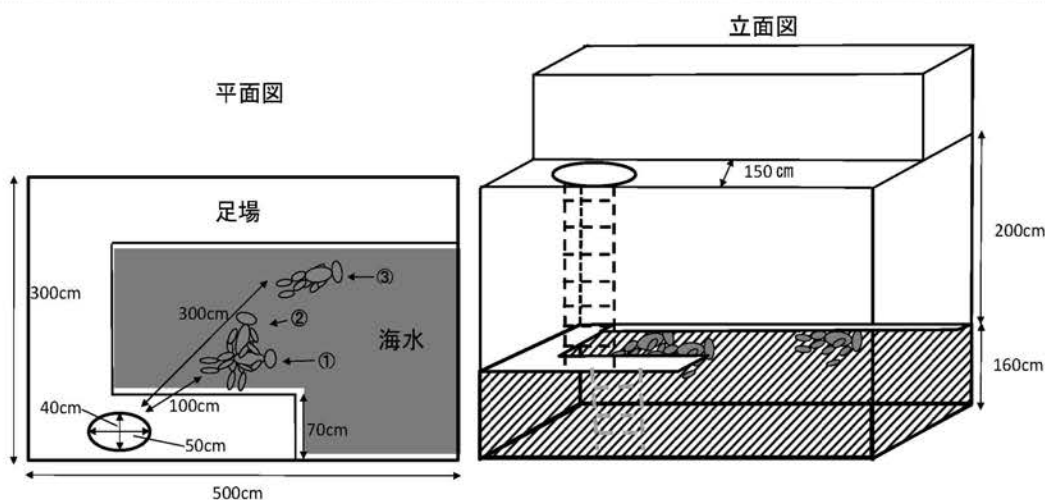
また、対応策を実践する場として、その事案を忠実に再現した内容の救助隊訓練を企画し、全救助隊が同事案の疑似体験をすることで、救助能力の向上及び類似事案の再発防止を図っています。

①ヒヤリハット事案発生

大阪市内において発生した酸欠事故事案において、酸素濃度 2.8% の環境下に入入した隊員が一時的に空気呼吸器からの吸気が不可となり緊急退避するというヒヤリハット事案が発生しました。

【災害概要】

係留中の舢舨のバラストタンク内において、排水処理作業中の作業員3名が意識を失い倒れたもの。



【ヒヤリハットの概要】

先着救助隊は舢舨上に至り、隊員1名は開口部が狭いため（約40cm×50cm）面体を着装したまま空気呼吸器を背負わずにロープで吊り降ろし、既設タラップを使用してタンク内へ進入。タンク内に溜まっていた海水の水面上に浮いている意識のない要救助者3名を確認。タンク内足場で空気呼吸器を背負い、救出準備に入ろうとしたところ、何らかの原因により舢舨上からの自己確保ロープが、空気呼吸器レギュレータのストップバルブに接触し、一時的に吸気不可能となった。

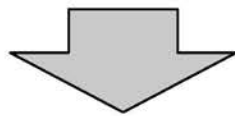
隊員は空気呼吸器に不具合が発生したと考え、息を止めた状態でタラップを登り、開口部付近で面体を離脱した。

②課題の抽出と対応策の共有

ヒヤリハットに関する課題と対応策の一例を考察し、発信します。これを受けて全救助隊が事案を認知するとともに、それぞれ対応策を考察・検証し、救助隊情報共有サイトにて共有します。

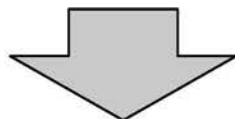
【課題】

1. 狭い開口部から複数のロープや検知資器材のチューブが坑内へ入っており、絡みやすい環境にあった。
2. 新型の空気呼吸器について、面体を装着したまま空気呼吸器を背負わずに進入する方法が確立されていなかった。
3. 吸気不可能となった原因を冷静に判断できなかった。



【対応策】

1. 狭い開口部に集中するロープ等の整理要領
2. 新型呼吸器での進入要領
3. 吸気不可能となった事例を周知し、対応要領の再確認



【対応策の共有】

救助隊情報共有サイトで各救助隊の訓練・検証内容を共有し、多角的な対応策を共有する。

③実践訓練

当隊が本事案を忠実に再現した救助隊訓練を企画し、全救助隊が考察した対応策を実践して効果を確認する場を提供するとともに、事案内容及び活動のポイントを確実に周知することができ、事案を疑似体験することで経験値を高め、類似事案発生の防止に繋がっています。

4 今後に向けての課題について

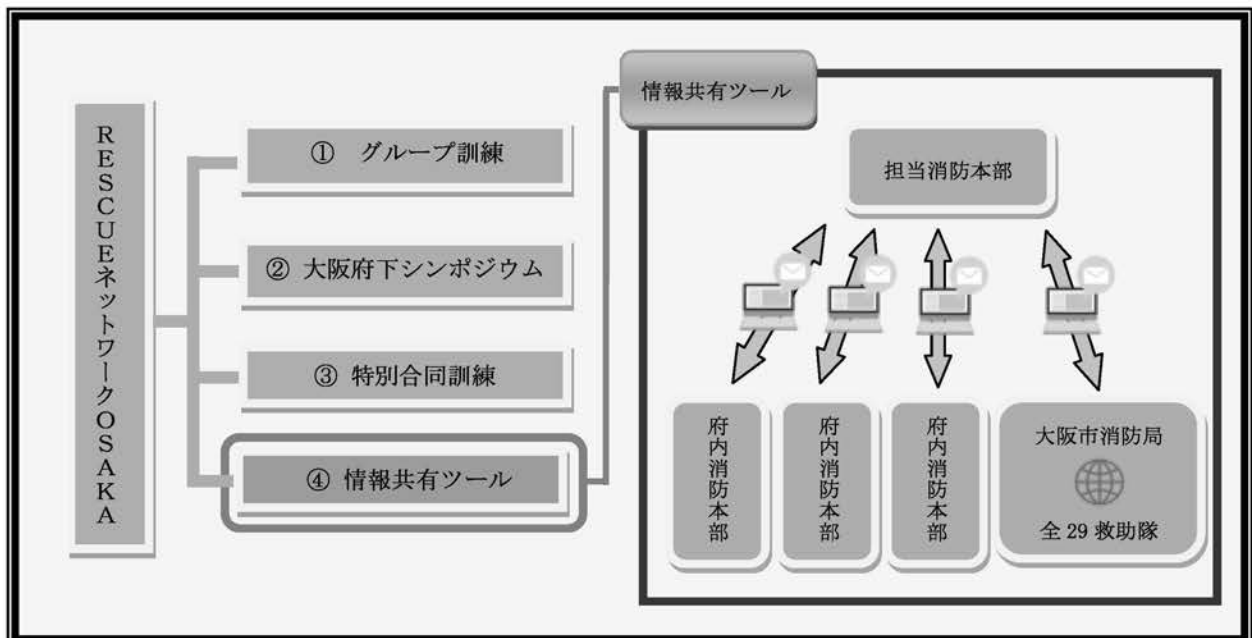
消防本部を超えた情報共有について

事例の共有については、RESCUE ネットワーク OSAKA の「情報共有ツール」を活用し、当局内のみではなく大阪府内の消防本部において情報交換を行い、より多くの情報量により危険予知能力の向上、不安全行動の認知及び危機感や対策について共通認識を持つことができます。

RESCUE ネットワーク OSAKA とは、大阪府域の救助業務について大阪府下の消防本部が共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設置し、①グループ訓練②大阪府下シンポジウム③特別合同訓練④情報共有ツールの事業を実施しています。

情報共有ツールとは、大阪府下消防本部の救助隊員の知識的向上、技術的向上を目的に、大阪府内で発生したヒヤリハット事案や災害事案を集約し、府下全本部で共有する取り組みで、当局内において発生したヒヤリハット事案や訓練内容についても府下消防本部へ共有しています。

情報共有ツールは合同訓練等とは違い、様式を使用した情報のみのやりとりであるため、簡便で迅速な情報収集を可能とし、速報性と圧倒的な情報量を確保することができるため、職員がより多くの事案を知り、不安全行動の認知や危険予知能力向上を図ることができます。



ただし、ヒヤリハット事案等を活用したリスク管理においては、収集した情報の分析や根本的な原因の分析が重要であるが、分析・対策については共有できておらず、今後の課題であると思慮します。この課題を克服することで、府内の救助隊と危機感や対策についても共通認識を持つことができ、安全管理意識について統一を図りやすくなります。

また、この速報性を持った情報共有のネットワークを全国に広げることで、都道府県単位での統一的なマニュアルや安全管理に繋がるものと思慮します。

5 おわりに

当局としては、近年災害現場において多く発生し、重症化すると死亡事故にもつながる熱中症に着目し、対策として熱中症防止と活動の効率化を目的とした新たなパネル水槽を活用した活動隊員の深部体温低下の効果を検証し、実際に災害現場で運用し、一定の効果を得ています。また、実災害で発生したヒヤリハット事例を受け、その事案を忠実に再現した訓練を実施する実体験型の訓練手法の一例を紹介させていただきました。

負傷事故を防止するため、ヒヤリハットを含めた負傷事故事案についての情報を収集することによる、負傷事故防止対策を講じ、当局内において発生した事案にとどまらず、RESCUE ネットワーク OSAKA の情報共有システムを活用することで、大阪府内消防本部が一体となって情報共有し、速報性と圧倒的な情報量を持って、安全管理意識や危険予知能力向上を図る取り組みを行っています。当局においても様々な安全管理対策を進めることにより、重大事故に繋がる小さな事案も見逃すことなく負傷事故事案減少に向けた取り組みを続けていきます。

また、頻発する大規模自然災害に伴う緊急消防援助隊派遣時や、来年開催されるオリンピック・パラリンピックや国内大規模イベント開催に伴う特殊災害時の活動を見据え、各消防本部の垣根を超えた共通した対応策について統一を図り、より迅速に共有しやすい情報共有のしくみが全国に広がることで、全国消防救助体制強化に寄与できるものと思慮します。

当局のこれらの取り組み内容が、各消防本部の負傷事故防止対策の一助となり、災害現場において負傷する隊員が一人でも少なくなることを切に願います。

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 13 年 4 月	大阪市消防局採用
平成 13 年 10 月	東成消防署 消火隊
平成 20 年 4 月	浪速消防署 救助隊
平成 26 年 4 月	阿倍野消防署 特別救助隊
平成 29 年 4 月	警防部司令課 本部特別高度救助隊
令和 2 年 4 月	現職

総合討論



総合討論

1 テーマ

「予期せぬヒヤリハット・危険事故事案に如何に対処していくべきか」

2 パネリスト

- ・大澤 智子 氏 (兵庫県こころのケアセンター)
- ・南部 忠芳 氏 (横浜市消防局)
- ・濱村 雅大 氏 (北九州市消防局)
- ・新井 祐稀 氏 (砺波地域消防組合消防本部)
- ・久保 賢二 氏 (倉敷市消防局)
- ・若林 正憲 氏 (川越地区消防局)
- ・小谷 悠介 氏 (岡山市消防局)
- ・山川 和紀 氏 (鳥取県西部広域行政管理組合消防局)
- ・湯浅 俊史 氏 (川崎市消防局)
- ・中家 直樹 氏 (大阪市消防局)

3 司会者

消防庁国民保護・防災部 参事官補佐 乾 高章

総合討論

「予期せぬヒヤリハット・危険事故事案に如何に対処していくべきか」

(乾)

それでは、ただ今から総合討論を始めていきたいと思えます。本日進行を務めさせていただきます、消防庁国民保護防災部参事官補佐の乾と申します。どうぞよろしくお願ひいたします。まず最初に、この総合討論にご参加いただきます皆さまをご紹介させていただきます。

まず、ご講演をいただきました、兵庫県こころのケアセンター上席研究主幹・大澤智子様です。特別報告をいただきました、横浜市消防局特別高度救助部隊・南部忠芳様です。続きまして、事例研究発表をいただきました、北九州市消防局・濱村雅大様です。砺波地域消防組合消防本部・新井祐稀様です。倉敷市消防局・久保賢二様です。川越地区消防局・若林正憲様です。岡山市消防局・小谷悠介様です。鳥取県西部広域行政管理組合消防局・山川和紀様です。川崎市消防局・湯浅俊史様です。大阪市消防局・中家直樹様です。以上のメンバーで討論を進めていきたいと思えます。どうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、視聴者の皆様方からいただいていますご質問、ご意見等に答えていくかたちで進行を進めてまいりたいと思えます。いくつか質問をいただいておりますので、私のほうで少し質問を選ばせていただきまして、順次皆様に質問をさせていただきます。質問を読み上げた後にご指名いたしますので、よろしくお願ひいたします。

それでは、まず最初に大澤先生にご質問が届いております。先生のご講演でもお話が出ました、メンタルサポートの相談窓口がその本部でも設置されているということで、それは非常にありがたい制度だということなのですが、この本部では、本部で独自に相談窓口があり、さらにその管轄の市のほうにも相談窓口があるのですが、本部のほうに窓口があるので制度上は市のほうの窓口には相談してはいけないルールになっているようです。せっかく仕組み、窓口があるのであれば、数多く選択肢があったほうが、例えばパワハラだったり、先ほどの心的ストレスだったり、その相談内容によって窓口も適切に選べるのではないかというご意見で、ぜひ専門家として先生のご意見をお伺いしたいということなので、お願ひできますでしょうか。

(大澤)

ご質問ありがとうございます。今のお話を聞く限り、なぜ消防組織以外の相談窓口を利用してはいけないというルールになっているのかがよく分からないので、私の回答が適切かどうか分からないのですが、ご質問された方がおっしゃるとおり、さまざまな選択肢があるに越したことはないと思えます。組織内では、いろいろな理由から対応がうまくいかないケースもあるでしょう。例えば、その組織内での情報管理が適切でなく、せっかく窓口

があっても誰も利用しないこともあるでしょう。ですので、ぜひとも外部の専門機関、相談窓口も含めて利用できる制度にしていただければと思います。

また、市、町の相談窓口であるならば、相談をした人が、「組織に言わないでほしい」と言えば、相談者の許可なく組織に伝わることはありません。ですので、組織が駄目だ、といても組織外の相談窓口を利用できないわけではありません。必要に応じて、相談していただければいいと思います。

(乾)

ありがとうございます。ご事情もあってそのような制度にしているのかもしれませんが、やはりこの相談窓口というのは、様々な仕組みで手を差し伸べて解決に向かうという趣旨を考えると、選択肢が多いほうがよいのではないかとというのが先生のご意見ということですね。ありがとうございました。

それでは次に、小谷様にご質問が来ております。大変な事故を経験された体験談を共有していただきありがとうございます。重機を用いる災害現場というのは、風水害、土砂災害等が続いている状況を踏まえると、これからも様々な現場が起こり得ると思います。今回このような現場活動において、先ほどご発表の中でもあったと思いますが、新しく活動要領のようなものを定められて、チェックリストを作られたというご発表だったと思います。せっかくですので、もう少し具体的に改善策、再発防止策の部分を教えていただきたいというご意見なんですけど、よろしいでしょうか。

(小谷)

岡山市消防局の小谷でございます。ご質問いただいた件に関しましては、お答えいたします。

当局では今回の事故を受けまして、「大量に堆積された可燃物の火災現場活動要領」を定めました。内容については、「消火活動要領」と「民間業者等の重機との連携要領」の二点となります。各内容については代表的なものをピックアップしてご紹介させていただきます。

まず、「消火活動要領」については、蓄熱発火した堆積物から発生する有毒ガス等に対する環境測定、崩落危険のある軟弱箇所の把握及び環境改善、水槽及び水槽車の配置による安定した放水体制の構築、長時間及び夜間活動を考慮した有効資機材・装備の投入及び充足した人員ローテーションなどに関して定めております。

続いて、「民間業者等の重機との連携要領」に関しては、消防側の指揮下において活動を行うことへの了承、民間オペレーターへの活動目的・内容、危険因子に関する情報共有の徹底、危険感度や安全意識の構築、民間オペレーターの活動区域内における危険因子の把握及び排除、民間オペレーターの健康状態・資格・個人装備等の確認、重機専属の安全管理員（消防側）の配置、民間オペレーターと安全管理員との情報共有手段（トランシーバ

一、ホイッスル合図など)の確保、民間オペレーターの労務管理に関する協議などに関して制定しております。

いずれに関しましても、環境的・物的・人的な危険因子を排除し、安全を最優先に確保した上で活動を行うことを定めております。詳細につきましては、論文中に当該活動要領及びチェックリストを添付しておりますので、ぜひ冊子も併せてご覧ください。以上です。

(乾)

ありがとうございます。今回ライブ配信ということで、まだ視聴者の皆さまには手元に冊子が届いておりませんが、また最終的に記録集というかたちで消防本部にお届けする際には、今お話がありました資料も含めて収録しますので、そこで詳しい内容はご確認いただければと思います。よろしく願いいたします。

続きまして、新井様にご質問が届いております。活動面のご質問なのですが、事例の最後にご紹介のありました、夜間に入山して夜通し救助活動をされ、早期に救出完了されたというご報告がありましたけども、夜間の活動という場合でも、入山して救助活動を行っているのでしょうかという質問ですが、よろしいでしょうか。

(新井)

砺波地域消防組合・新井祐稀です。質問していただいた件についてお答えします。先ほど報告で発表させていただいたとおり、事案は夜間での活動でした。搜索救助隊は平成23年に発足したばかりで、今まで経験のなかった特殊的な事案でした。平時このような活動を毎回行っているというわけではありません。搜索救助隊の規定では原則、日没から日の出までの搜索救助業務は行わないこととなっています。ただし、関係機関との調整により隊員の安全を確保した時はこの限りではない。となっており判断が難しいのが現状です。例えば夜間夜通しの場合や、もっと時間がかかる場合は必要資機材の準備、雨、風をしのぐために小規模なテントが必要ではないかと、事後検証を行いました。基本的に夜間での活動は隊員の安全が第一と考え、現在も検証を行っている途中です。夜間の救助活動は必ず出動という事にはなっていない状況です。

(乾)

ありがとうございます。やはり夜間の暗い環境での、さらに山間部というところにリスクが高まる場所ということで、当然事案によって判断されるということですね。

次の質問ですが、事例発表いただいた皆さまは、発表事案の教訓を踏まえて、いろいろ改善策、再発防止策を講じられた、すばらしい取り組みご発表いただいたと思います。そのような経験に基づく対策を講じたことによって、その後、当事者である隊員はもちろんですけれども、組織全体として、何か明らかに意識が変わったとか、この事案に限らず、同じようないろんな検証を行っているとか、そういう何か変化を感じることがありますか

というご質問ですので、順次、濱村様のほうからご回答をお願いできますでしょうか。

(濱村)

北九州市の濱村です。私が発表した事案では、今回土砂崩れにより生き埋めとなってしまった要救助者を救出するための活動を経験しました。今回の事案後、新しく土砂災害に対応した資器材を配置しました。それは、発表内にもありましたが、携帯型変位崩落監視システムっていうものです。崩落するもの自体にレーザーを当てて、それがちょっとでも動いたら警報が鳴って隊員に周知できるという資器材です。もう一つは、今はまだ試作段階ですが、ある消防署ではライナープレートを活用した避難施設を作成することで、土砂の直撃を防いで隊員の安全を確保したうえでの活動を検討しています。以上です。

(新井)

砺波地域消防組合・新井です。捜索救助隊としては発表内容のとおり、KY活動の徹底を行っています。ヒヤリハット、危険要因について意識が高くなったと感じています。発表内容と関係があるかは分かりませんが当消防本部では救急関係でインシデントレポートというものを導入しています。どういうものかという、病院等で行われている、全ての失敗を全員で共有するためのレポートです。当組合でも全職員で共有しようということで、ネットワークを使用し全職員が共有できる対策を行っています。意識は変わってきていると感じていますし、全職員の意識が変わり、危険要因を発見、排除できるよう、救助隊が率先して、このような呼びかけを行っていきたいと思っています。

(久保)

倉敷市消防局の久保です。ご質問あった件なんですけども、真備の豪雨災害をへて私たちがヒヤリハットを抽出して検証した結果が、今現在どのように生かされてるかというのは、ちょっとなかなか答えが難しいんですけども、このヒヤリハットを抽出するにあたって、若手からベテランまで幅広い年齢層の方からヒヤリハットをいただきました。私自身がすごくうれしく感じたのは、やっぱりミスを隠さない職場環境であったなど、すごい皆さんで共有して事故を起こさない、けがを出さない、殉職者を出さないという意識が少しずつ根付いてる職場なんだとあらためて感じる事ができたのが、この検証活動において一番私が大事というか、うれしかったことだと思いました。以上です。

(若林)

川越地区消防局・若林です。今回発表した視認性補助器具というものを導入したんですが、こちらのほうがまだ組織に導入されてなくて、これを使って事故が減ったよっていうことはまだない状況ですね。これから改良を加えて使えるようにして、組織に投げかけようかなというようなことを課題としております。発表の中でもあったんですが、川越地区

消防組合事故等情報提供基準というのが平成26年から策定されまして、そちらのほうで各所属に、ヒヤリハットだったりとか軽微な事故、そういったものを周知することで、やはり軽微なものにも対策を施すということに目を向けるようになったなと思います。重大事故を起こすことは絶対許されないので、その前の、ハインリッヒの法則ですと300分の29が軽微な事故、300がヒヤリハット、1が重大事故ですね。その300の分母となるちっちゃいもの、ちょっとしたことで改善できることを取り組んでって、重大事故防止につながりたいなと思っております。以上です。

(小谷)

岡山市の小谷でございます。先ほどご説明させていただいた活動要領を制定以降、現在に至るまで、民間重機との連携活動を伴う同様の事案が2件発生しております。この活動要領に基づいて安全かつ円滑に活動を遂行し、事故やトラブル等の発生はなく、一定の成果を得ております。また同時に、当局において運用する重機活動に関しましても安全管理面の向上に確実に繋がっております。以上です。

(山川)

鳥取県西部消防局の山川と申します。今回発表させていただきました当局独自のジャックステイ検索と移動式下がり綱ですが、水難救助隊全員で検証し、作成したものであります。水難救助活動は潜水隊だけではなく、水上支援隊、陸上支援隊との連携活動がなければ成り立ちませんので、今回の対策を全員で検証することで、署全体の意識の向上につながっていると考えております。

(湯浅)

川崎市消防局の湯浅です。私の発表した事例から教訓を2点お伝えしたのですが、まず軌道事故においては、現地責任者の存在を各隊員や指揮隊に周知することによって、責任者との活動方針であったり確認事項というのがスムーズに行えるようになりました。その結果、各部隊の隊員が現地責任者の存在を意識するようになりました。また、教訓の2点目のハイブリット自動車への対応については、先着の隊員が活動しているあとに、後着の隊員が各サービスプラグの位置等記載されたマニュアルと帯電装備を整えて、すぐに現場に駆けつけてくれる、指揮隊もサービスプラグの位置を調べてくれるといったような体制が自然と構築されてきたというのが成果であると思います。

(中家)

大阪市消防局の中家です。再発防止策を取ることで意識がどう変わっているかということなんですが、これについては個人的な意見なんですが、正直分からないかなと思います、意識的なところについては。ただ、僕らとしてできるは、その事案であったり対応策って

いうのをしっかり発信していった、情報も共有していくってということが大事かなと思って
います。それと、そのヒヤリハット事故であったり負傷事故事案っていうのが起きたとき
に、それを防止するための方法っていうのをしっかり伝えて、その事案を他人事にならな
いように、その相手に、しっかり自分の隊としてどういう対応が必要なのか、それから、
どんな指示や確認事項が必要なのかっていうのを、しっかり突っ込んで考えてもらうよう
に、それぞれの隊員に対して伝えていくってということが大事かなと思っております。以上
です。

(乾)

皆様、ありがとうございました。やはり、これだけの再発防止策の取り組みをやられる
までには、その組織、所属の中でかなりの議論があって出来上がったものだということが
分かりました。今皆さまがおっしゃられたように、その事案に伴って、意識の変革があっ
たり、新たな仕組みを作るということにつながり、そういう取り組みが救助だけに限らず、
消防本部全体の業務に波及してくるのではないかと思います。おそらく消防業務の中でも
最も危険と言って過言ではない救助業務ですので、全国の救助隊員の皆さまは、救助活動
を行う上で常にこの安全管理が課題と認識しているため、そういう危機管理意識も共有し
やすい部分はあると思いますが、消防本部全体でもっとそのような風土が醸成されること
を期待します。

それでは、質問を変えまして、南部様にご質問が来ております。この事案は、ニュース
でもマスコミ各社が生放送で中継し、関心が高かった事案ですので、事案の困難さもさる
ことながら、おそらく現場で活動された部隊の皆さまはものすごいプレッシャーを感じな
がらの活動だったのではないかと思います。そういったプレッシャーの中で、すごく状
況を正確に分析されて対応されているのに感心しました。まさに対応に当たられた南部様
が心掛けたことや、例えば指揮本部等との諸々の連携の中で、これがよかったというこ
ろがあれば教えていただきたいということですが、お願いできますでしょうか。

(南部)

横浜市消防局の南部と申します。ご質問ありがとうございます。ご質問いただいた内容
で、災害状況、災害活動がうまく回っていたような印象がもしかしたらあるかもしれない
んですが、私自身、決してあの活動が満足いくものだったというふうには思っていない
です。関係機関との調整も難しかったですし、報道等の調整も難しかったところがすごく
ありました。自分が一番心掛けているのは、自分の隊員からの助言をどこまで自分が飲み
込んで、最先端の情報を上司に吸い上げることができるか、伝えることができるかという
ことを常に意識をしています。ですので、災害だけではなくて、普段の生活であったり、
訓練、信頼関係があったから活動ができたのではないかなというふうに今考えております。

(乾)

ありがとうございます。その普段の風通しのよさというか信頼関係、これって大澤先生、まさに先生にお話しいただいたメンタルヘルスの観点からも非常に重要なことですよね。やはりそういうところが、職場風土につながって、現場の安全な活動につながっていくのではないかと思います。

続きまして、中家様にご質問が来ております。ヒヤリハットに対する取り組みということでしたが、この質問者の本部でもそのように報告する仕組みが取り入れられているものの、制度ができてから年数が経過し、当初は多かった報告件数が年々減ってきてしまっているということで、せっかくの仕組みを形骸化させないような何かよいアドバイスありますかということなのですが、ご助言いただけますでしょうか。

(中家)

私の大阪市では、そのヒヤリハット事案の収集方法として、随時ヒヤリハット事案が発生した場合に報告してくださいねという体制をとってるんですが、なかなか小さな事案というところもあって報告をしにくいというのが現状にあります。っていうところで、一定の期間を空けさせていただいて、数ヶ月に1度程度の期間を空けさせていただいて、こちらから事案を吸い上げる、何か経験したヒヤリハット事案についてシートを作成して提出してくださいっていうかたちで吸い上げさせていただいています。以上です。

(乾)

ありがとうございます。このヒヤリハットに限らず、どんな仕組みもそうなのでしょうけれども、やはり、通常の業務に追われる中で、こういうプラスアルファの報告であったり、情報提供というのは後回しという意識になりがちで、形骸化というのが各本部で問題になると思うのですが、そこを形骸化させないように組織的に常に働きかける必要があるということですね。ありがとうございました。

次の質問ですが、消防の救助活動がかなり多岐にわたって、さらに高度化、専門化が進んでいるということに加え、自然災害も激甚化している。そういうリスクも高い、専門性も高い活動をする上で、先ほど小谷様の発表で、民間企業も含めて外部の機関とも手を取り合って、専門性の高い知見も取り入れながら対応するということが必要ではないか、というご報告がありましたが、それと付随しまして、例えば民間の重機等とも、もっと連携していくことになると思いますが、重機に限らず、皆さまの本部で、外部の機関と協定等を結ぶなど、現場で連携をする仕組みがありましたら教えていただけますでしょうか。

(南部)

私が思いつく限りで、すいません、合ってるかどうか分からないんですが、やはり重機との連携は消防署ごとに対応してる場合が多いです。なので、ちゃんとした協定、消防局

としての協定は確かなかったかとは思いますが、ことしの 8 月、ちょっと複雑な災害が市内で発生したり、10 月にも土砂関係の災害が発生しました。そのときも、現場にいた関係者の方の重機の操作がなければ、もっともっと活動が困難になって長期化になっていたような現場がありましたので、仮に協定がなかったとしても、現場にあるものを安全に使わせていただくことができるのは、自分たちの安全管理能力があるからなのかなというふうに考えています。

(濱村)

今回の現場でいいますと、重機以外には、北九州市では今回の事案で民間のドローン業者を活用させていただきました。今回の事案は広範囲な崩落で、目視で危険予知に限界があったため、ドローンによる空撮の画像から、土砂の崩落現場や周囲における災害実態の把握等を実施しました。以上です。

(新井)

砺波地域消防組合消防本部では、民間企業等との協定はありません。今、南部さんも言われていましたが、現場で重機が必要な場合は、その署から関係業者へ依頼し対応しています。この発表会で、僕自身も勉強になったなと思ったのは小谷さんの発表で、協定であるとか、民間業者との連携がとれている発表内容を聞いて、すごいなと思っていたところなので、この発表を機会に、全国消防救助シンポジウムでこういう意見があったということ、ぜひ消防本部へ持ち帰って、自分から発信して投げかけていきたいと思っています。以上です。

(久保)

倉敷市消防局の久保です。私が知る限りでは、(倉敷市が)協定を結んでいるのは、重機、クレーンに関しての協定が 1 つと、あと、災害救助犬の団体の方と協定を結んでいることが把握できてます。なかなかやっぱり、実際に実現場を経験する機会が少ないので、岡山市さんが発表された協定に関するチェックリストとか、今後はこういった事例を教えてください、この運用方法、活用方法に対してもうちも見習うべきで、体制づくりも必要だなと感じました。以上です。

(若林)

川越地区のほうの重機との協定を結ぶというところまでというご質問だと、私も今この場ではっきりと申せない部分がありますが、過去に大型油圧ショベルが横転して建物に引っかかった救助事案がありまして、そのときに大型のクレーンで吊り下げて除去したという実績はあります。ただ、岡山さんみたいに、その重機の会社を入れるにあたって、そのチェックリストだったりとか、そういった基準みたいのはまだ当局ではありません。以上で

す。

(小谷)

当局では重機を保有しております、その重機運用におけるスキル面に焦点を当てて、お答えさせていただきます。協定を結んで実施しているわけではありませんが、幸いなことにご縁がありまして、当市内陸上自衛隊駐屯地の重機部隊、また、車両系建設機械を扱う教習所等のより専門性に優れた機関から教育を受け、スキルアップに努めております。以上です。

(山川)

当局の民間との連携としましては、毎年ライフセービングクラブとの合同訓練を実施しており、実災害で合同で活動することがあります。また、民間企業以外での連携は、協定に基づいて近隣消防本部、海上保安庁とも合同訓練を行い、連携強化をしています。

(湯浅)

私のお話しした鉄道事業者の話の中からはいきますと、川崎市では鉄道事業者と協定を結んでおります。その中で、各署にて年に複数回、合同訓練もしくは車両構造等の勉強会というのを実施しています。これにつきましては各署の救助隊長が当直責任者と協議し、基礎訓練から総合訓練、またはNBCを取り入れた総合訓練や火災想定訓練、そういったものを選んで実施をしているという状況となります。以上です。

(中家)

大阪市消防局です。民間の方と、というところで言いますと、クレーン協会と協定を結んでおまして、現場活動中に重機であったりクレーンであったりっていうのが増強で必要な場合は、増強で声をかけさせていただいて、手助けいただくという体制をとっております。あと、市内全域を走る鉄道関係とは協定を結んでおまして、しっかりとした取り組みを決めて、鉄道関係者が、消防が着いたときにどのような内容の情報提供をしてもらうとか、そういう細かいところまで取り決めを決めて協定を結んでおります。以上です。

(乾)

ありがとうございます。いろんな技術が進化する中で、おそらく皆様方、救助隊もさまざまな勉強というか知識を習得されて、現場に対応できるように日々研さんされていると思いますが、本当に技術の進化が早過ぎて、全てを網羅するというのがなかなか難しい中では、やはりそういう専門的な知識、技術を持つ機関と連携するというのは、今後の1つの重要な課題かもしれませんね。ありがとうございます。

それでは、時間も残り少ないので、最後に一つだけ、大澤先生への質問です。やはり消

防職員は強くあるべきというような、そういう思いのもとで訓練を積んでいるので、何かそういうメンタルサポートで相談するということが、自分の弱い部分を見せるようで抵抗があるのですが、先生のお話を聞いて、さっきの惨事ストレスなどは、メンタル面が弱い人だけになるものではないので恥ずかしがることなく相談すればよいのでしょうかという質問なのですが、先生は消防だけではなく様々な機関のサポートをされていて、メンタルの強い弱いをどのように判断するのか分かりませんが、必ずしもメンタルが弱い人だけがそうなるわけではないのかどうか、経験談を踏まえて教えていただけますでしょうか。

(大澤)

ありがとうございます。メンタルが強いとか弱いとかをどのように測るのかは確かにとても難しいことだと思うのですが、まずは自分の状態をどれくらい客観的に認識できるのか、が重要なかもしれません。例えば、自分のメンタルははっきり言ってあんまり強くないから、だからこそ日ごろから鍛えましょう、と思う人がいます。その人は、小さなサインも見逃さず、何かおかしいなと思ったときに、必要なことを行えるかもしれません。不調を改善するための積極的な対応策をたくさん持つてる人は、最終的に強い人になり得るんだと思います。逆に自分は大丈夫だからと高を括っている人がいます。たまたま出動した事案がとて大変だった。あるいは、私生活が大変なときに酷い現場に出動し、すごく自分を責めるようなことになった。結果、心がポキンと折れてしまうことだってあるわけです。ですので、やはり、まずは自分がどんな状態にあるのか、を把握した上で適切な予防策を講じたり、対応したりすることが大切だと思います。そうすることで、仲間のことも気遣うことができるでしょう。また、「相談するから弱い」ではないと思います。強くなるために相談することもあるはずですから。使えるものは何でも使えばいいのです。周りの人が何を言おうが、別に周りの人に知らせた上で相談しないといけないことはありませんので、さまざまな資源を上手に使って、自身が長くいいサービスを提供でき、かつ、その結果、周りの人にも必要な支えが提供できるような組織にしていただければと思います。

(乾)

ありがとうございました。まだまだ質問はいただいておりますが、お時間になってしまいましたので、この辺りで総合討論を終了させていただきたいと思います。講演者の先生、発表者の皆様方、また視聴者の方々からもたくさんご質問、ご意見いただきまして、とても有意義な総合討論になったと思います。

それでは、以上をもちまして総合討論を終了させていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

閉会あいさつ

消防庁国民保護・防災部参事官 渡邊 勝大

本日は全国の多くの皆様に全国消防救助シンポジウムをご視聴いただき、厚く御礼申し上げます。長時間にわたる熱心なご議論、大変お疲れ様でした。

午前中にご講演いただきました大澤様には、これまでの様々な大規模災害でのご支援の経験やご専門の人間科学の観点から、消防職員の惨事ストレスについて、対策の重要性などを分かりやすく解説していただきました。ありがとうございました。

続いて、横浜市消防局の南部様には特別報告として、京浜急行本線列車脱線事故における対応について、複合的な災害ということで様々な困難があったと思いますが、その際のご経験をお話しいただきました。ありがとうございました。

午後には、全国の消防職員・救助隊員を代表して、8名の皆様から事例研究発表を行っていただきました。8名の発表者のみならず補助者も含めて、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。

無観客でのインターネットライブ配信という特殊な状況の中ではありますが、皆さん堂々として大変素晴らしい発表だったと思います。また、いずれの発表内容も大変示唆に富むものであり、全国の消防関係者の皆様にとって大いに参考になったのではないのでしょうか。視聴していただいた皆様におかれましては、是非本日の発表内容について、折を見て職場でご議論いただき、更に理解を深めていただければと思います。

なお、本日は8名の方にのみ発表していただきましたが、それ以外にも多くの方から事例研究発表の応募をいただきました。年度末に取りまとめる本シンポジウムの記録集に、応募いただいた事例研究の内容を掲載し、各本部に配布する予定ですので、是非ご一読いただき、今後の救助活動の参考にさせていただければ幸いです。

また、来年度もテーマを変えて、消防救助シンポジウムを開催したいと考えております。今年のようなインターネットライブ配信で行うのか、昨年までのように大きな会場に集まって行うのか、それぞれの長所・短所を見極めつつ、また社会情勢なども見極めながら、来年の開催方法を検討していきたいと思っております。いずれの開催方法であっても、来年も多くの皆様のご参加を期待するとともに、事例研究発表にも数多くご応募いただきたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

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・ご視聴いただいた皆様をはじめ、全国の消防関係者の皆様の今後益々のご健勝を祈念いたしまして、本日の全国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。本日は誠にありがとうございました。



参考（各消防本部事例研究集）

※ 今回のシンポジウム開催に伴い、
全国から募集した事例研究の中から
主なものを掲載しております。

関東・東北豪雨災害を教訓に～洪水流での活動～

茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部
消防司令補 舘野 祐也

1 はじめに

自身の想像を超える想定外の災害現場において、いかに安全にシンプルで臨機応変に対応することが重要になる。

災害現場が少なくなっている現状の中、常日頃の訓練や現場においても実践していることであり、それが私のモットーである。そんな中、私の想定を覆す災害に遭遇することとなる。

平成27年9月10日7時45分、気象庁は茨城県のほぼ全域に対して大雨特別警報を発表した。関東地方北部、東北地方南部を中心に多数の線状降水帯が発生したことを起因に、常総市において昨日から続く大雨により同日12時50分、同市三坂町で鬼怒川の堤防が決壊。市内の約3分の2が広範囲に水没する事態となった。

近年、地球温暖化が進み多様な自然災害が多発している。異常気象に伴う局地的豪雨災害や土砂災害、河川氾濫等による水災、台風の大型化、竜巻や突風による被害、気温の高温化による熱中症患者の増加など以前では考えられないような災害が起こっている。毎年のように全国各地で大雨特別警報が発令され、救助活動をはじめとした消防機関における活動は以前にも増して困難なものとなってきている。

その中で起きた局地的豪雨による河川の氾濫。経験したことのない自然災害、さらにマニュアル等の指標がない現場において、発災初期から救出搬送時までに複雑な水流の変化により起きた複数のヒヤリハットを経験することになる。

2 関東・東北豪雨災害の概要

記憶に新しい平成27年9月の関東・東北豪雨。9日から11日にかけて、台風18号から変わった温帯低気圧に太平洋上から湿った暖かい空気が流れ込み、日本の東の海上から日本列島に接近していた台風17号から吹き込む湿った風とぶつかったことで多数の線状降水帯が発生。24時間雨量が300ミリ以上の豪雨により常総市を流れる鬼怒川が氾濫、堤防が決壊し建物流失、広域浸水、長期湛水といった大きな被害をもたらした自然災害である。

被災した常総市は、平成18年に石下町と水海道市が合併。消防業務は旧石下地区を当消防本部、旧水海道地区を常総広域消防本部が管轄している。

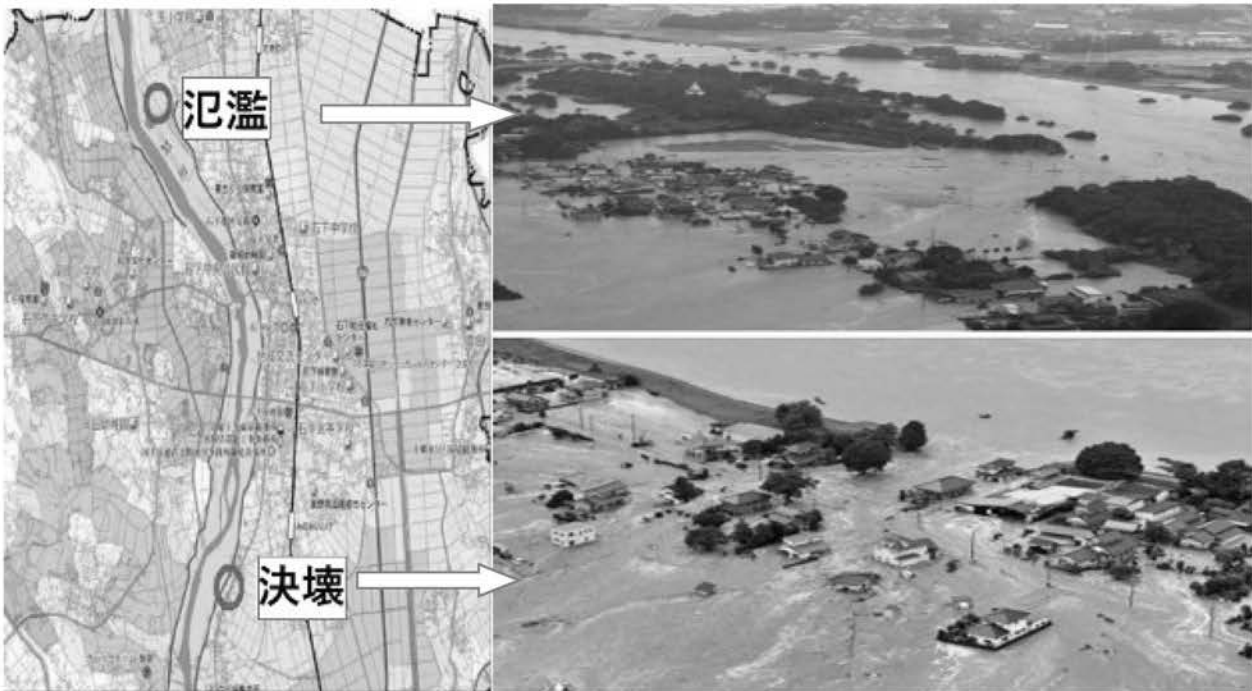


共同通信社 出典



日本経済新聞 出典

氾濫発生箇所 若宮戸地区



常総市ハザードマップ参考 決壊発生箇所 三坂町地区 (共同通信社 出典)

当消防本部における活動状況 (9日～11日の間)

救助出動件数 166件 救助人員 480名

救急出場件数 35件 搬送人員 36名

人的被害 死亡3名 重症3名 中等症23名 軽症28名 行方不明0名

常総市における被害状況 (常総市水害対策検証委員会報告書参考)

住宅被害 全壊53棟 大規模半壊1581棟 半壊3491棟

床上浸水150棟 床下浸水3066棟

3 ヒヤリハット事例

活動概要

「道路が冠水し常総市若宮戸 燃料店の事務所に20名以上が取り残されている。」

「若宮戸地内で道路が冠水し寝たきりの女性を含む2名が取り残されている。」

との通報を受け下妻消防署を出動する。

出動隊 救助工作車(4名) ボートトレーラー牽引車両(4名)

個人装備 保安帽、雨具、防火靴、救命胴衣

乗船割 下妻救助艇(ゴムボート)きぬ2 活動人員3名

下妻救助艇(ゴムボート)きぬ3 活動人員3名

車両待機2名



通常時



発災直後（朝日新聞社 出典）

(1) 出動時

現場までは道路冠水箇所を避け、今後の水位上昇を考慮した経路となる。部署位置は、救助要請現場より約2km、氾濫箇所より約3km離れた場所とし活動に入る。要請現場へ向かう際、部署位置から100m先には道路冠水が認められる。水位は足元くらいのために徒歩による救助艇の搬送としたが、水位が徐々に増加し膝下付近になると歩行に支障をきたすようになり、先行していた救助艇きぬ2が水位上昇にともない進行不能となる。1艇3名での搬送は困難と判断し、1艇6名での搬送に活動方針を変更する。さらに進行すると、胸部付近まで水位が上昇し動水圧が激しくなる。

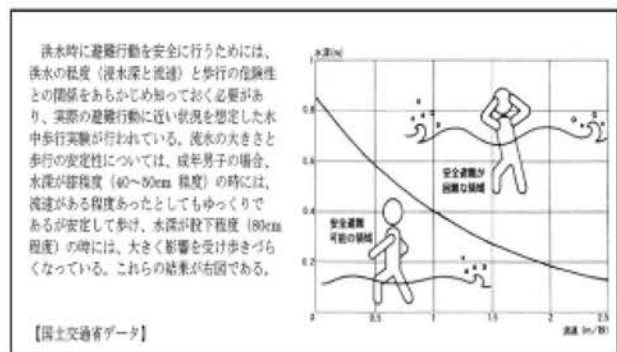


(増水により進行困難となった場所)

進行不能となった場所は、農業用水路が南北に配列されている箇所、水の流れを一時的にせき止め、棚上げされた水流が用水路の壁が切れているところに流れ込むことにより局所的に激しい洪水流が生じたと思われる。国土交通省データによると水深が股下程度（80cm程度）で歩行困難となる。

ヒヤリハット

- ・急激な流れの変化や、氾濫による水位の増加を予測できていなかったことで流されそうになる。
- ・道路脇には排水路があり、足を滑らせ排水路に吸い込まれそうになる。



(2) 現場到着時

部署位置から約2km、氾濫箇所から約1kmにある要請現場付近に到着する。氾濫箇所へ近づくにつれ水位が増え、流れが速くなったことで操船が困難となる。まずは敷地東側からの進入を試みたが、流れをまともに受け、南北に走る市道と水流がぶつかりバックウォッシュが発生していたため断念する。敷地西側からの進入は雑木林、太陽光発電施設がありスペースは少ないが流れを考慮し西側からの進入を試みる。救助艇によりソーラーパネルの間を進行し建物へ接近していくと、敷地境界にある金網フェンスがストレーナーのようになり多数の漂流物が堆積していた。

ヒヤリハット

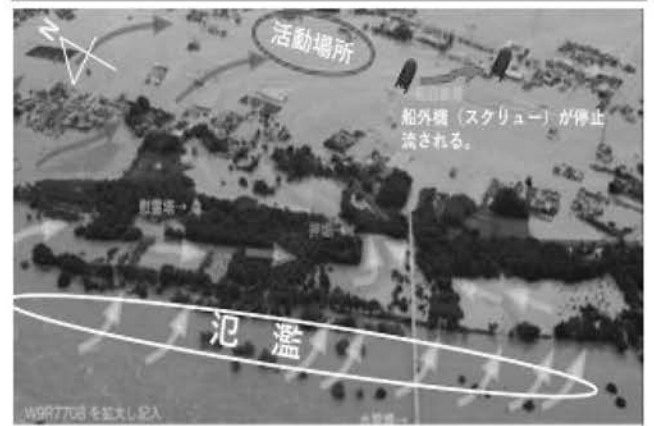
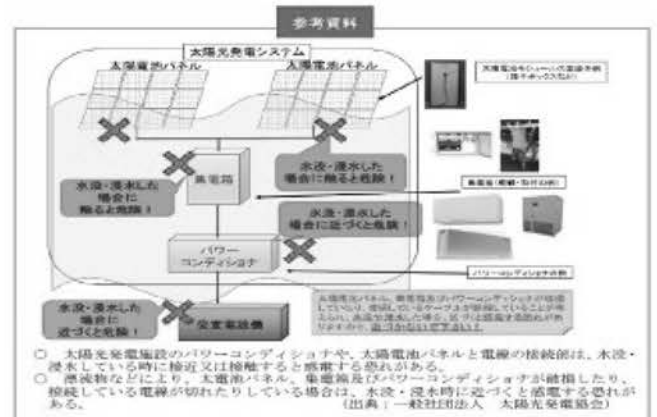
- ・救助艇に太陽光電池パネルが接触しないようパドル等でパネルを押しながら活動をしていたこと。また、水没している集電箱・パワーコンディショナーからの感電危険があった。
- ・汚濁した水流下の監視は困難で漂流物に対する水上の監視は十分に行っていたが、スクリューに漂流物（ビニール）が巻き付きエンジンが停止したため、約100m流されて民家のブロック塀に衝突し投げ出されそうになる。

(3) 救出活動時

① 平屋建ての屋根部分から要救助者の救出時、単はしご等の救出資器材がなく、人てい要領で要救助者を救出する。救助艇を固定する支点等もなく隊員1名に屋根を掴ませ救助艇が建物から離れないよう注意しながらの救出となった。

ヒヤリハット

- ・隊員の腕力に頼った救出のため要救助者の落下危険があった。
- ・救出中に救助艇が建物から離れば要救助者・隊員ともに落水する危険があった。
- ・船外機をニュートラルにし活動したが、救出中は船外機を操船する隊員が不在。



(防災科研 出典)



② 水没した普通乗用車のルーフ上にいる女性1名を発見する。現場は五差路になっており、越水方向から東に流れる水流と北から南に流れる水流が合流し複雑かつ流れが速い。さらに市道沿いのブロック塀が流れをせき止め、西へ向かう市道への水流は水深と流速が大きい洪水流が発生している。



流れが速いため救助艇を後進させ車両に近づこうとするも安定しない。車両のルーフ上にいる要救助者に対して車両フロント部に船首を当て救出するので下がるよう説明し、バウタッチの要領で救出する。

ヒヤリハット

- ・複雑な水流の中で船外機後進操作のため不安があり操作ミスすれば流されていた。
- ・船首を車両に当て停船させたので救助中に要救助者に救助艇があたる可能性があった。



4 対策及び取り組み

対応した署所をメインとし事後検証会を実施。上記のヒヤリハットへの対処をはじめ、情報共有の欠如及び市役所等の各関係機関との繋がり的重要性を実感する。後に、水上バイクの導入や、潜水隊の発隊に繋がる。

(1) 連携強化訓練

多様化する自然災害等に対応すべく水上バイクを導入、資格免許として2級小型船舶操縦士・特殊小型船舶免許等の取得補助制度による操船可能な隊員を育成、潜水活動に関する受講。また、7、8月を水難救助強化月間として各種ボートの操船、水難救助資器材の取り扱い、さらに水難事故を想定した救助訓練を行い、救助隊と消防隊の連携強化を図っている。



(2) 管内河川調査

毎年、管内を流れる各河川の入艇ポイントや活動拠点となり得る場所の調査を行い、活動の難易度によりランク分けを実施。詳細な情報を記載した入艇ポイントの図面等を作成し進入経路や危険箇所を把握。また、車載端末に活動区域や入艇ポイントを反映させ各隊に共通認識を周知させる。



(3) 救助技術の高度化検討会報告書

発災時には策定されていなかった洪水時の水難救助活動マニュアルや、動力ボートの効果的活用マニュアルを参考に、救助活動時だけをピックアップするのではなく、近年の水害の傾向や地形による災害の特徴など根本的なことを学ぶ座学を重視している。

5 おわりに

毎年発生する台風や局地的豪雨などの自然災害に警戒、準備するなかで『また何事もなく終わるであろう』などの心理的要因により悪い順化が生まれてしまう。通常起こりうる災害への身構えは出来ていたが、関東・東北豪雨などの想定をはるかに超える大規模災害に対する準備が出来ていなかったことが問題といえる。事後検証会により現場対応の振り返りをするのは勿論だが、全国各地で発生した大規模災害を自本部の管轄地域内で発生したと想定し、地域の実情に応じた効果的・効率的な訓練をしておくことが必要である。

命を落としてしまうかもしれないという不安と緊張感の中、長時間の救助活動に身を置いたことは貴重な経験である。死と隣り合わせの現場での反省点や注意点、ヒヤリハットを教訓とすること。現場経験の少ない職員が増えていく中、日々の訓練で知識・技術・体力を身につけ想定外の災害現場で判断できる隊員を育成することは必然である。実災害でのヒヤリハットが重大事故に繋がらないようあらゆる対策を講じ、共有することで、安全、確実、迅速な災害対応の向上につながるであろう。

現職

茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 下妻消防署（特別救助隊）主任

職歴

平成15年 4月	茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 採用
平成15年12月	下妻消防署 特別救助隊員 任命
平成31年 1月	国際消防救助隊員 任命
令和 2年10月	現職

高所での火災活動中におけるヒヤリハット

茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部
消防士長 横山 貴志

1 はじめに

当消防本部は、茨城県南西部に位置し、管轄市町村は古河市、下妻市、坂東市、常総市（旧石下町）、八千代町、五霞町及び境町の4市3町を管轄しています。管轄人口は、320,015人です。

(令和2年1月1日現在)

管轄水域は一級河川の利根川、江戸川、渡良瀬川、鬼怒川、小貝川や砂沼湖があります。また、首都圏中央連絡自動車道が開通し、幸手IC・坂東IC間の内回り、五霞IC・常総IC間の外回りを管轄しています。

救助体制においては、高度救助隊1隊、特別救助隊2隊を配置しています。

今回発表する内容については、私が体験した火災活動中におけるヒヤリハットの事案を紹介します。



2 事案

(1) 覚知時刻 平成31年4月12日10時20分

(2) 出火場所 茨城県坂東市内 専用住宅

(3) 焼損面積 屋根裏24㎡、太陽電池モジュール7枚焼損

(4) 通報内容 木造2階建て専用住宅1棟の屋根部分から白煙が上がっている。

(5) 出動車両 指揮隊2隊（5名）消防隊4隊（13名）※1隊特命出動
救急隊1隊（3名）救助隊1隊（3名） 合計24名

(6) 出動途上

いばらき消防指令センターから「2階天井裏から黒煙が出ており、怪我人、逃げ遅れなし。」との支援情報を得る。また先着消防隊から「現場は、建物1棟の屋根部分が延焼中。」との無線報告を受信する。

(7) 現場到着時の状況

木造2階建て専用住宅1棟の屋根が延焼中であり、屋根材にあつては、屋根一体型の太陽電池モジュールである。先着の消防隊3隊により南側から50ミリホース2線、北側から50ミリホース1線放水活動中であつた。建物内部にあつては1階及び2階ともに視界クリアで火煙はなく放水の必要はない。屋根裏の状況を確認するため、2階天井の点検口を開け視認すると、太陽電池モジュールに接続されている配線から火花が出ており、火煙が確認できる。

(8) 活動内容

水損を考慮し、まずは建物2階の点検口から消火器を使用し屋根裏の火勢鎮圧をはかる。しかし、有効ではなかったため、50ミリホース1線配備し、点検口から屋根裏を放水し火勢鎮圧となる。その後、確保員を配置させ自己確保をとり、隊員1名が先ほど使用したホースを延長しながら、点検口から屋根裏及び屋根上に進入し、残火処理をする。尚、屋根上での活動中は、地上に安全管理員2名を配置させている。

(9) 活動危険

- ア 感電 太陽電池モジュールは、遮光しないかぎり発電しているため、焼損した太陽電池モジュール及び接続配線に接触することで感電する。また放水による感電の危険もある。
- イ 滑落 片流れ屋根で傾斜が約8.5°と緩やかではあるが、放水した水が屋根に落ちることで滑りやすくなっている。また感電によりバランスを崩し滑落する危険がある。
- ウ 踏み抜け 屋根一体型の太陽電池モジュールが数枚焼損し亀裂が入っているため、踏み抜けの危険がある。

(10) ヒヤリハット

私は、残火処理で屋根上に進入し50ミリホース1線で放水活動を実施するため、空気呼吸器をおろし、防火手袋の下に耐電手袋を装着しました。次に2階の点検口下部に確保員1名を配置し、三つ打ちロープで確保ロープを作成後、防火衣に装備している胴ベルト型墜落制止用器具（適合品）に取り付け、2階の点検口から屋根上に進入しました。その間確保ロープは同調して緩めていき、放水体勢をとり、低い姿勢で放水を開始しました。燃焼物に放水ができ、有効でありましたが、一部水の届かない箇所があるため、確保ロープを同調して緩めてもらい、屋根上を移動していたその時、両足が踏み抜け屋根材と軒下が崩れ、腰あたり（約90cm）まで落下してしまいました。確保員は体勢を崩すことなく確保できていました。それは、ロープが3箇所屈曲しており摩擦が利いていたからだと思います。私は落下した状態から、周りの構造物を支えにして、何とか復帰出来ました。



3 今回の活動での評価と課題

今回の活動でヒヤリハットを発生させてしまい良い活動とは言えませんが、良かった点を挙げるとすれば、墜落及び感電を防止出来たことです。また、地上の安全管理員と連携が取れていたことで、落下物が他の活動している隊員に接触しなかったことです。それは上記のとおり事前に対策を講じていたからである。

踏み抜けてしまった原因としては、屋根上で活動する前に地上から軒の長さを自分の目で見確認し、それをイメージしながら屋根上で活動しなかったことが考えられます。しかし、それだけでは確認材料に乏しく、明確に軒の境目を把握したわけではないと思います。今後の課題として、屋根上で活動する際、屋根と軒の境目を明確にする方法の考察が必要である。

4 検証

上記の件を踏まえ、保有している資器材を使用し2つの検証を実施する。

(1) 屋根上での活動における危険区域設定要領について

(2) 屋根上での活動における自己確保方法について

※支点は消防車両に取るものとする。

※①にあつては、高所（6.75m以下）PPEは防火衣+胴ベルト型墜落制止用器具を装備する。

※②にあつては、消防活動中の火炎による身体曝露がない状況とした上で、PPEは高所（6.75mを超える）及び感電を考慮し防火衣+フルボディーハーネス+耐電手袋の上に防火手袋を装備する。



(1) 屋根上での活動における危険区域設定要領

地上隊員と連携し、軒の部分の境目にロープで区域を設定する。

ア ロープを投下し、地上隊員に渡す。※反対側も同じ要領とする。



イ 地上隊員は軒の境目を確認した後、ロープ受け取り境目にロープを持っていく。



ウ 屋根上のロープが若干張っているのを確認し、端末は地物等に結着し設定完了となる。



メリット カラースプレーやガムテープを使用したマーキング方法も考えたが、ロープを使用する方法が広範囲且つ直線上に設定できる。

デメリット ロープを設定した部分の屋根材がまだ熱をもっている場合、ロープが熔融する可能性があること。

(2) 屋根上での活動における自己確保方法

① 三つ打ちロープを使用し、地上に確保員を配置させる方法



メリット どの消防本部でも精通している技術であり、設定が容易である。

デメリット お互いが見えないため、屋根上で活動する隊員の動きに合わせて、確保員がロープを同調して操作することが困難である。声又は無線交信で対応するのが望ましい。

② スタティックロープ（11mm）を使用し、確保員なしで実施する方法
ア グリヨン（2m）使用



メリット 器具のレバーを操作することによって自分一人で移動が可能である。レバーを放せば制動がかかり止まる。

デメリット 墜落の危険がある場合（フォールアレスト）は使用できない。レストレインとして使用する必要がある。最大許容落下距離は0.5mであり、支点はユーザーの体より上部でなければならない。

イ アサップ（ショックアブソーバー付き）使用



メリット ユーザーの動きに合わせてロープ上を両方向に移動することができる。レストレイン又はフォールアレストで使用可能である。

デメリット アサップがロックされない速度で滑落した場合、そのままロックされことなく屋根から墜落し、墜落途中でロックされ宙づりになる可能性がある。ペ

ツルでは30°の傾斜面で滑落した場合、アサップがロックして止まるまでの距離をテストしている。それによると、低速度で平均移動距離が5m、中速度では3mの結果が出ている。対策として、ロープの中間にストッパーノット（とめ結び等）することを推奨している。また、滑落した場合はアサップを掴むことでロックされる。

(3) 検証結果

屋根上での活動における危険区域設定にあつては、ロープを使用する方法を実際に設定してみて、明確に軒の境目の位置が判断できると感じた。

屋根上での活動における自己確保要領にあつては、高所（6.75m以下）で活動する場合、確保員を配置出来れば、胴ベルト型墜落制止用器具を装備し、三つ打ちロープを使用した自己確保方法がシンプルでわかりやすく設定に時間を要さない。次に、高所（6.75mを超える）で活動する場合、胴ベルト型からフルハーネス型に装備を変更する必要があるが、フルハーネス型でも上記の自己確保設定は可能である。また、自分一人で操作が必要な場合には今回検証したグリヨン又はアサップが適している。自己確保をとる上での注意点として、資器材によってはショックアブソーバーが付いていない又はロープの種類により伸び率が違うため、落下時の衝撃荷重はPPEや自己確保方法によって違うことを理解し活動する必要がある。

5 おわりに

2018年6月22日に厚生労働省から「墜落制止用器具の安全な使用に関するガイドライン」が公布され、そのガイドラインは2022年1月2日に完全施工となっています。6.75mを超える箇所で作業する場合には原則フルハーネス型墜落制止用器具等の使用が義務付けられています。しかし、火災活動時にはどうでしょうか？防火衣の上にフルハーネス型墜落制止用器具及び、空気呼吸器を装備することは困難ではありませんか？着装に時間を要し、装備することで防火衣の空気層がなくなり、火炎による身体曝露した場合に重症化してしまう恐れもあります。こういったデメリットを理解した上で、私たちは災害現場においてリスクマネジメントしながら活動する必要があります。今回の事例のような状況であれば、私は積極的にフルハーネス型墜落制止用器具を使用した活動をしていきたいと考えています。

これから先、また新たな法改正があると思います。そういった時に私たちは順応していき、適切な方法を模索し対策を講じなければいけません。根底にあるものは殉職者を出さないこと。その共通認識のもと、これからも安全管理に努めていきましょう。

現職 茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 坂東消防署 高度救助隊

職歴 平成19年 4月 茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 採用
平成23年 4月 総和消防署 特別救助隊
平成26年 4月 坂東消防署 高度救助隊
令和 2年10月 現職

屋内進入時のヒヤリハットが重大事故にならないために

茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部
消防副士長 新川 朋哉

1 はじめに

消防の歴史において建物火災の屋内進入時における殉職、受傷事故は毎年あとを絶たない。屋内進入時にはどのようなことが引き金で事故が起こるかわからず、多くの消防職員が重大事故までは至らなくても、ヒヤリハットを経験しているであろう。

従来の建物火災であれば、消防隊が現場到着した時には最盛期であることが多く、外部からの大量放水が基本の消火戦術であり、周囲への延焼拡大防止に主眼が置かれていた。

近年では火災に強い家づくりを掲げる住宅メーカーが増え、外部からの延焼防止や他室へ延焼遅延させるといった防火性能の高い建築材料を使っている建物が増えている。また、地球温暖化対策計画に基づいて建築物の省エネ化が進み、高气密、高断熱といった高性能な建物も増えている。さらに、住宅用火災警報器の普及もあり、住民の火災覚知が早くなっていることから消防隊は、火災初期から中期での現場に遭遇することが増えるであろう。ゆえに屋内進入を行い、燃焼物体に直接放水することが効果的であり、迅速な延焼防止かつ水損防止になるなど、被害を最小限に抑えることができる。

全国的に見ても火災発生件数は減少傾向にあるが、屋内進入の必要性は高まってきている。そこで、自らが体験したヒヤリハットを報告し、殉職、受傷事故を少しでも減らすために当消防本部が組織として進めている対策を紹介する。

2 ヒヤリハット事例

(1) 出火日時

平成31年4月9日9時10分頃

(2) 発生場所

茨城県古河市 飲食店（中華料理店）

(3) 火災概要

軽量鉄骨造平屋建て建物が延べ面積267㎡のうち、77㎡が焼損した建物火災

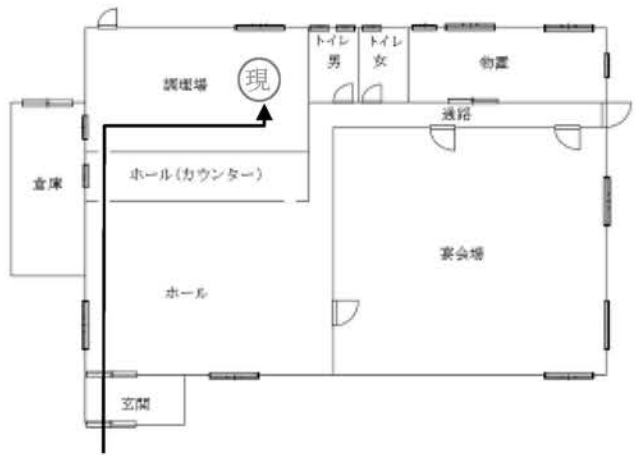
(4) 出火原因

厨房でネギ油を作るため中華鍋に食用ラードを入れ、火にかけて放置し、過熱により食用ラードが発火し火災に至る。

(5) 活動及びヒヤリハット状況

建物火災指令により、指揮隊1隊、消防隊3隊、救急隊1隊、救助隊1隊、合計6隊が出動する。現場到着時、建物北側出入り口から黒煙が噴出している。隣接する建物への延焼危険はないが、関係者と接触すると従業員と連絡が取れないとのことである。

先着の消防隊は建物北側出入口と建物南側出入口に50mmホースをそれぞれ延長している。開口部は北側が排気側、南側が吸気側となっており、排気側の北側から黒煙が噴出しているため、吸気側である南側から屋内進入可能と判断する。消防隊は要救助者検索のため、南側から屋内進入を開始し、出火場所の厨房までたどり着くと、建物内は白煙が充満していた。厨房内を検索するも要救助者は見つからず、一旦屋外へ脱出する。消防隊の屋内進入開始から3分後に救助隊が到着し、救助隊も加わり要救助者の検索を開始する。救助隊3名と消防隊1名が信号機付き投光器と50mmホース2線を携行し、再度南側出入口から救助線1名、検索員2名、援護線1名で屋内進入を開始する。厨房までたどり着くと、ここでヒヤリハットが起こる。



厨房内を検索するも要救助者は見つからず、一旦屋外へ脱出する。消防隊の屋内進入開始から3分後に救助隊が到着し、救助隊も加わり要救助者の検索を開始する。救助隊3名と消防隊1名が信号機付き投光器と50mmホース2線を携行し、再度南側出入口から救助線1名、検索員2名、援護線1名で屋内進入を開始する。厨房までたどり着くと、ここでヒヤリハットが起こる。

厨房内には中性帯が形成されており、天井裏には火炎が確認できた。そこから更に検索を継続しようとしたその時、後方にいる消防隊員が火炎に向かって直状放水をしたのである。中性帯が崩れ、煙が下がり、視界を失ったその瞬間、天井板が崩落し、熱湯が降ってきた。救助隊3名が天井板の落下に巻き込まれたこと、これが私の体験したヒヤリハットである。幸いにも全員に大きなけがはなく、その後も検索活動を継続できた。結果として要救助者は避難しており無事であったが、検索活動を終え建物外に出て左の手の甲を見ると、I度熱傷を負っており、そこで血の気が引くのを感じたのである。

3 原因と対策

このヒヤリハットの原因は媒介過程におけるヒューマンエラーだと考える。放水した消防隊員は火災現場経験の少ない若手職員であった。現場が終息し話を聞くと、「炎が見えていたので放水しました。」と答えた。この現場活動の反省点は、隊員の直上に放水したこと。放水により中性帯を崩したこと。放水する際に周知しなかったこと。もし噴霧放水をしていたら、サーマルレイヤリングが崩れ重度の熱傷を負う可能性があった。

これらを改善するためには、火災性状を理解し、知識不足だからこそ『わからなければすぐに聞ける環境づくり』が大切ではないかと考える。このようなヒヤリハットが重大事故にならないために行っている当消防本部の対策を紹介する。

(1) 特別消火指導員制度

令和2年4月から『特別消火指導員制度』が導入され、隊員は7日間の『特別消火指導員育成プログラム』を修了した消防隊員20名で構成されている。特別消火指導員を当管内4署、9分署に配置し、主に現場活動の中核、消防隊の人材育成を担っている。

『特別消火指導員育成プログラム』とは、コントロールボックスを活用した火災性

状の講義、消火戦術を基にした屋内進入要領の実技、KYT等の座学による安全管理などの最新の知識を学ぶプログラムである。このプログラムの講義の資料や動画は消防本部のサーバーで管理しており、職員全員が閲覧可能となっている。

プログラムを修了した特別消火指導員が所属署所で訓練を行う際は、特別消火指導員用の訓練計画書と訓練報告書を作成している。訓練実施状況や指導内容、達成状況を本部で管理することで、組織全体への知識、技術の定着を図っている。

育成プログラムの実技講習時に救助隊長及び上席救助隊員が指導や安全管理として参加している。これらの講習に参加している上席救助隊員は、次に述べる『三署合同救助訓練』で直下の救助隊員に講習内容を伝えることで、救助隊全体の底上げとなり、さらには、プログラムを通して消防隊、救助隊との連携につながっている。

【特別消火指導員育成プログラム】

	AM		PM			
	9-10	10-11	13-14	14-15	15-16	16-17
2月24日	消防行政総論		教育技術と指導要領		特殊災害	
内 容			ユース・ホスピタリティ・プログラム構築		アムニティ概念と施設	
担 当	消防本部		消防本部		消防本部	
2月24日	安全管理1	訓練礼式	消防隊1	救助隊1		
内 容	理念と実務	訓練礼式手順	総署・消防署、個人業務	消防署署 三木消防署、住居のサイマル		
担 当	消防本部	消防本部	消防本部	消防本部		
2月27日	消防応援	倉庫管理	資材貯蔵場1		資材貯蔵場1	
内 容	緊急時対応、応答、支援	水が溜まる重要箇所	防火警報、風速センサー、煙感センサー		三連機手動機	
担 当	消防本部	消防本部	消防本部		消防本部	
2月28日	消防隊1		救助隊2			
内 容	心身強化と救出（機）訓練		机上訓練、中継車			
担 当	消防本部		消防本部			
3月1日	大気救助1		安全管理2	火災発生1	火災発生2	
内 容	室内救助訓練（実演）		危険予知、KYT	2500000、4000000、5000000	2500000、4000000	
担 当	消防本部		消防本部	消防本部	消防本部	
3月1日	大気救助2		教育指導講習1			
内 容	機上救助訓練、ホーストレーニング		救助隊2、指導員育成			
担 当	消防本部		消防本部			
3月1日	教育指導講習2		教育指導講習2		終了式	
内 容	指導員育成		指導員育成		指導員育成	
担 当	消防本部		消防本部		消防本部	



(2) 三署合同救助訓練

当消防本部の救助隊は、高度救助隊1隊、特別救助隊2隊計3隊が配置されている。当務中での訓練は無論のこと、毎週水曜日には各隊で救助隊全員が集まり、各種救助訓練を行っている。

訓練内容は年間計画に基づき、火災救助、高所救助、低所救助、交通救助、特殊災害対応及び、震災対応等の基本訓練や想定訓練である。

当消防本部管内や全国各地で発生した重大事故事例があると、年間計画を変更し、救助隊長から事故内容の周知が行われて、事故事例を模擬した実践的な訓練を行う。訓練の中で事故につながる状況が判明した際には、訓練を停止させてチェックを行う。訓練終了後にはフィードバックを行い、隊員1人ひとりが事故発生原因を理解しているか確認し、再度訓練を繰り返す。このように隊全体でPDCAサイクルを行うことによって、事故がなぜ発生したのかを認識し、危険予知の定着化ができる。これらは何時発生するかわからない類似災害事案への対応にも活かされ、現場対応能力の向上と事故防止につながっている。



また、通常訓練時において、訓練想定を作成するときは、総務省消防庁のホームページにある『消防ヒヤリハットデータベース』の事例や、『警防活動時における安全管理

マニュアル』を活用し、過去に起こったヒヤリハットから学び、共有することを繰り返し行っていくことで、救助隊全体の危険予知能力の向上を図っている。

4 おわりに

私はこの体験をして、ヒヤリハットが起こった瞬間に『死』という文字が頭をよぎり、それと同時に『死にたくない。』と思った。だからこそ、ヒヤリハットをさらに重要視し、より一層学ばなくてはと強く感じた。

ヒヤリハットが重大事故にならないために、取り組んでいる対策を述べてきたが、ヒヤリハットがなくなるというのは不可能だと考えている。しかし、重要なことはヒヤリハットと向き合い、原因を追究し対策を講じていけば、減らすことができるということを理解することである。つまりはヒヤリハットを減らすということが重大事故を減らすということにつながってくる。

今後は些細なヒヤリハットでも報告し、組織として事例を管理するシステムを構築すること。そして、件数を数値化して、同様のヒヤリハット、受傷事故件数を減少させるという具体的で、目に見える形の対策に取り組んでいきたいと考えている。そのためには危機管理に対する意識の改革を個人だけでなく、組織全体で行うことが重要であるのではないかと。

先述したとおり、火災発生件数は減少傾向にあり、さらには職員も若返っているため、現場経験豊富な救助隊員が減少しているのが現状である。これまでの救助の世界では、理屈よりも行動が重要で、すべてはその結果で評価されることが多い。そのため現場での経験が理論よりも重要視される傾向にある。従って、自らの経験によって物事を判断しようとする経験主義に陥りやすい。ただ、現場も社会情勢に合わせて新しくなるため、経験が乏しい救助隊員は、理論を学んで災害に備えるしかない。だからこそ経験に勝る理論を学んで、実践することが大切である。

現職

古河消防署 特別救助隊

職歴

平成24年 4月 茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 採用

平成26年 4月 現職

林野火災で発生した山岳救助事案

～救助者の安全を守るために～

高崎市等広域消防局
消防司令補 田中 竜司

1 災害事例

(1) 災害種別

林野火災及び山岳救助

(2) 覚知時分

林野火災 平成31年1月3日(木) 9時47分

山岳救助 平成31年1月3日(木) 14時31分

(3) 発生場所

安中市松井田町坂本 めがね橋北東約500メートル付近

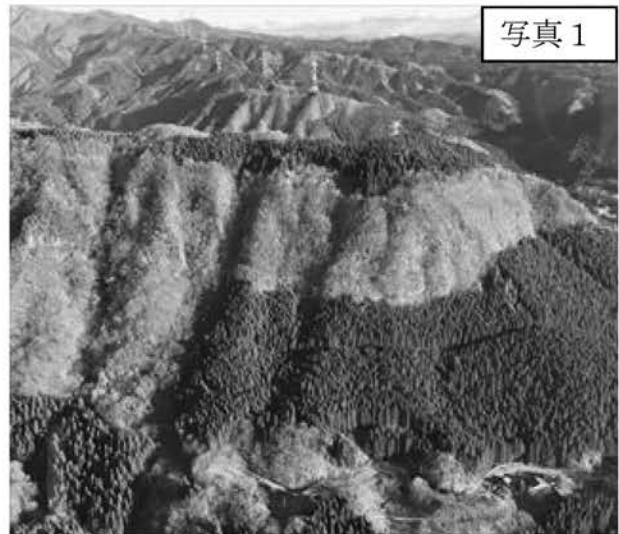
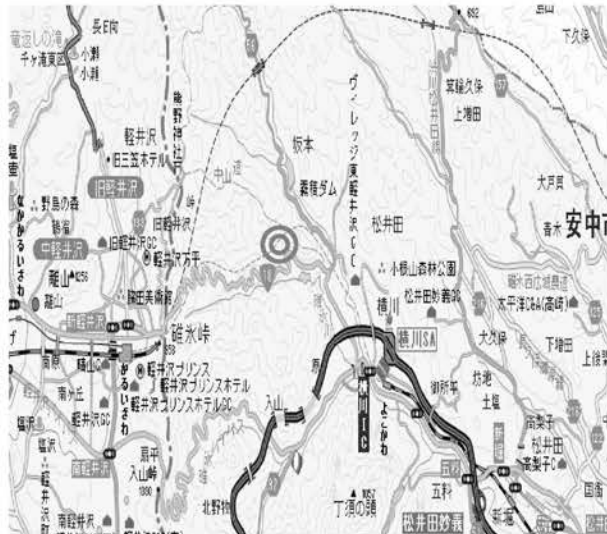


写真1 現場を上空から撮影

(4) 気象状況(平成31年1月3日9時47分時点)及び日没時間(群馬県)

気象情報	天候	風向	風速	気温	相対湿度	実効湿度
	晴れ	北	1.7m/s	5.5℃	54.1%	58.4%
注意報等	群馬県火災気象通報					
日没時間	16時41分					

(5) 災害概要

ア 林野火災

登山者が登山中に林野が燃えているのを発見通報し覚知する。安中市松井田町坂本めがね橋北東約500メートルで、峠道入口から約2.5キロメートル長野県側に旧中山道を進行した地点の林野から出火し、風にあおられ延焼拡大した林野火災である。

イ 山岳救助

林野の延焼拡大のため非番招集を実施し、非番招集に伴って現場活動に入った非番隊の救助隊員が、消火活動中に行方不明となった。捜索の結果、斜面から滑落している隊員を発見し、救助活動を実施した山岳救助である。

(6) 出動隊

ア 林野火災

特別救助隊	2 隊
指揮隊	3 隊
ポンプ隊	5 隊
水槽隊	1 隊
消防団	9 隊

イ 山岳救助

高度救助隊	1 隊
救急隊	1 隊
ポンプ隊	1 隊
照明隊	1 隊
支援隊	1 隊

(7-1) 林野火災の活動概要

ア 出動途上の状況

(ア) 消防局指揮隊長から出動各隊へ活動方針の下命を行う。

(延焼状況の確認、進入経路の確保、延焼阻止、安全管理徹底)

(イ) たかさき消防共同指令センター（以下「指令センター」という。）から群馬県防災航空隊（現、群馬県防災航空センター）に一報を行う。

イ 最先着隊現場到着時の状況

登山道谷側斜面が下方にかけて約50メートル×約100メートル延焼拡大中であった。(写真2・写真3)



写真2・写真3 先着隊到着時の延焼状況

ウ 後続隊現場到着後の活動状況

(ア) 指令センターから埼玉県防災ヘリコプター離陸という報告あり。

(イ) 消防局指揮隊が現場1キロメートル南東側路上に現場指揮本部を設置する。

(ウ) 各隊入山し、斜面の消火活動を開始する。

(エ) 現場指揮本部から指令センターに山梨県防災ヘリコプターの要請を行う。

エ 非番隊現場到着後の活動状況

(ア) 非番隊は現場指揮本部集結後、現場指揮本部長から活動指示を受け入山し、消火活動を実施する。

(イ) 現場指揮本部に非番隊の安中署特別救助隊長から「消火活動実施中に当隊の隊

員1人が行方不明」という無線連絡が入る。

(ウ) 行方不明隊員捜索のため、山岳救助事案として中央署高度救助隊外4隊の出動要請を行う。

(7-2) 山岳救助の活動概要

ア 山岳救助発生時における現場指揮本部の対応

(ア) 活動方針として、常備消防隊は行方不明となった隊員の捜索及び救出、消防団は消火活動を継続することを決定し、役割分担の明確化を図る。

(イ) 二次災害防止のため、単独行動の禁止、滑落防止措置及び火災延焼に伴う緊急退避路の確保を指示する。

(ウ) 自衛隊に、行方不明となった隊員のヘリによるピックアップの可否を確認する。

イ 行方不明隊員発見までの経緯

(ア) 隊員が行方不明となるまで活動していた各隊に最終活動場所の確認を行うも有力な情報は得られなかった。

(イ) 行方不明隊員が配属していた非番隊は、隊の方針で現場出動時に携帯電話を携帯することを取り決め事項としていたため、行方不明隊員から所属隊の隊長に電話連絡があり、滑落箇所の特定を行う。

(ウ) 行方不明隊員から「煙が多く出ている」、「夕日が見える」、「体が動かなく、どこにいるか分からない」等の電話連絡による情報を基に、延焼している方向の谷側を登山道から救出隊2隊を編成して呼び掛けや警笛を使用し検索活動を実施するも行方不明隊員は発見できなかった。

(エ) 登山道から約150メートル谷側を検索していたポンプ隊が保安帽らしきものを発見し、さらに急な斜面を約30メートル下りた付近の岩場に起坐位の状態で岩に寄り掛かっている行方不明隊員を発見する。(写真4・写真5)



写真4 滑落したと思われる急斜面の一部を山側から撮影

写真5 行方不明隊員が起坐位でいた場所

ウ 行方不明隊員発見時の状況

(ア) 行方不明隊員(以下「負傷隊員」という。)はJCS-I桁、会話可能、全身打撲、多数の裂傷のため歩行不能であった。

(イ) 負傷隊員に受傷時の状況を確認するも滑落時の記憶がなく詳細は不明であった。

(ウ) 負傷隊員の装備は、上下防火衣を着装し、ヘルメットと手袋は離脱した状態であった。

エ 負傷隊員救出までの活動状況

- (ア) 自衛隊ヘリコプターによるピックアップを第一選択として救出活動を開始する。
- (イ) ピックアップポイント確認のため自衛隊員も入山する。
- (ウ) 滑落場所が登山道から約150メートル下方であったため、負傷隊員を背負って登山道まで搬送する。
- (エ) 負傷隊員に全身固定を実施し、バスケット担架に收容する。(写真6)



写真6 負傷隊員の担架收容状況

- (オ) 入山した自衛隊員からピックアップポイントの指示を受ける。
 - (カ) 自衛隊員から指示されたピックアップポイントまで日没後の真っ暗になった登山道をバスケット担架で搬送し、計4回ピックアップを試みるも、上空が樹木などに覆われているため自衛隊ヘリでの救出を断念する。
 - (キ) 救出方法を自衛隊ヘリコプターによるピックアップから担架搬送に切り替え、登山道入口まで約1時間30分かけて搬送し救出完了となる。
- ## オ 負傷隊員救出完了から医療機関までの搬送経緯
- (ア) 医療機関までの搬送距離を考慮し、自衛隊ヘリコプターでの搬送を選択する。
 - (イ) 負傷隊員を救急車内に收容後、陸送にて場外離着陸場へ搬送を開始する。
 - (ウ) 救急車到着後、自衛隊ヘリコプターに收容し、救急救命士1人を同乗させ高崎ヘリポートに搬送を開始する。ヘリポート到着後、陸送にて3次医療機関である高崎総合医療センターに收容する。
- ## カ 医療機関收容時の負傷隊員の状況
- 医師による初診時傷病名及び傷病程度
- 初診時傷病名・・・脳挫傷・第7頸椎骨折・肺挫傷・外傷性気胸
左肋骨多発骨折・頭部挫創
- 傷病程度・・・重症(現在、怪我は完治しており現場復帰している)

2 本事案の活動中における危険要因とその対策

(1) 危険要因

- ア 林野火災と山岳救助が同場所において複合的に発生したことによる指揮命令系統確立の難航
- イ 落ち葉が堆積したことによる林野火災の延焼速度
- ウ 林野火災の煙及び日没による視界不良

- エ 急勾配な斜面における救助活動での滑落危険
- オ ヘリのダウンウォッシュによる枝等の落下危険
- カ 下山までの長距離搬送に伴う活動隊員の体力消耗
- キ 負傷隊員の状態悪化

(2) 対策

- ア 指揮命令系統確立のため、各隊に無線を使用して活動方針の徹底及び任務分担の明確化を図った。
- イ 延焼速度が急激に早くなることを考慮し、活動中は常に緊急退避路を確保させた。
- ウ 煙の流れを監視する隊員を配置し、活動隊員に周知する。夜間の視界不良については個人装備のヘッドライト等を活用する。
- エ バディー行動を徹底することにより、滑落危険箇所の早期発見に努める。
- オ ヘリの上空到着を事前に活動隊に周知させ、上空の枝等の落下物を確認し、早期に安全場所への退避等、回避措置を行う。
- カ 搬送時の交代要員を確保するとともに、疲労蓄積前に交代を実施し、狭隘な山道では搬送人員の増減を柔軟に行う。
- キ 負傷隊員の観察を常時実施し、搬送時における振動を最小限に抑え、外気温低下に伴う保温を実施する。

3 隊員が滑落事故を起こした要因について

本事案で救助隊員が滑落した要因について、当時活動していた隊員への事後聴取で2つの要因があることが判明した。

(1) 心理的要因

- ア 火災は広範囲に延焼しており、風の影響もあって切迫していると感じた。
- イ 使命感、責任感が強く時間概念、疲労概念とともに危険概念も麻痺していた。
- ウ 滑落した場所は、かなり急峻と感じていた。

(2) 活動的要因

- ア 背負式水囊とスコップを持って入山し消火活動を実施していた。
- イ 装備が防火衣、防火長靴、保安帽であった。
- ウ 複数人で活動していたが、消火活動に集中していたため、気付かぬうちに他隊員と離れてしまう瞬間があった。
- エ 火災による煙が山岳地特有の風向により急な視界不良となりやすく、他隊員の活動状況が確認しにくい状況であった。
- オ 活動班と休憩班を分けず、長時間活動となってしまった。

上記の心理的要因と活動的要因により、通常の火災とは異なる状況下であったため滑落事故の発生につながったと考えられる。

また、救助隊員が滑落した瞬間を同場所で一緒に活動していた隊員が誰一人見ていなかった原因としても急な視界不良等による活動的要因が当てはまるといえる。

4 隊員の受傷事故発生に伴う当消防局のその後の対応

当消防局では本事案終了後、早期に検討会が実施され、当時の活動隊員だけではなく

消防局全体で林野火災の活動について安全管理の再徹底を実施した。

また、平成31年3月1日に警防課長通知として高崎市等広域消防局林野火災活動要領を策定して運用を開始した。この林野火災活動要領は以下の8項目で構成されている。

林野火災の特性	活動の原則
活動要領	関係機関との連携
空中消火の積極的活用	消防活動
避難勧告及び避難誘導	安全管理

林野火災活動要領策定後、管理職員に対して研修を実施し、災害現場で「受傷しない、させない隊員」の育成を促した。

5 今後の課題

当消防局では林野火災活動要領が策定されてから約1年半が経過し、林野火災だけではなく通常の災害活動においても安全管理の徹底が図られてきている。しかし、職員の若年化に伴う消防力の低下は避けられない。若手職員の安全管理に対する意識付け、「受傷しない、させない隊員」の育成が急務となってきている。そして、消防職員は使命感や責任感が強く、現場活動では無理をしてしまう傾向にあるため、活動と休息の明確化を図り、組織として危機管理能力の向上を図っていくことが必要不可欠である。

また、本事案では消火活動、救助活動及び負傷隊員の搬送と、全ての活動において関係機関との連携が功を奏したものであったといえる。今後いつ起こるか分からない災害に備え、林野火災活動要領に記載された関係機関との連携項目内にある現地連絡調整所の基本構成を基にした、関係機関連携訓練の定期的な実施が必要である。

6 おわりに

近年、災害は多種多様に発生し、高度化している現状にある。災害の中で隊員が危険にさらされる状況を回避するためには、個人だけではなく組織全体での取り組みが求められている。危険と隣り合わせの現場で活動する我々消防職員が、負傷事故をゼロにすることは非常に難しい問題である。しかし、隊員の災害現場に対する安全管理意識を向上することで回避できる負傷事故があるのではないだろうか。

今回紹介した救助隊員の滑落事故を風化させてはならない教訓として、本事案が全国の消防本部へと広がり、安全管理研修等の参考資料になればと思う。

そして、共に人の命を救う使命を担った我々消防職員が、災害現場での負傷事故に巻き込まれないことを願う。

現職

高崎中央消防署 高度救助隊

職歴

平成21年 4月 高崎市等広域消防局採用
平成28年 4月 高崎北消防署 特別救助隊
平成31年 4月 現職

水没車両から要救助者2名を生存救出した際の受傷事故

吉川松伏消防組合消防本部
消防司令補 岡田 歩

1 はじめに

吉川松伏消防組合は埼玉県南東部に位置し、吉川市と松伏町の1市1町からなる消防組合です。管轄面積は47.84km²、人口102,172人に対し、職員153名で災害対応にあたっております。(令和2年8月現在)

また、管轄地域の特性といたしまして、東に江戸川、西に中川と、東西を一級河川に挟まれたほぼ平坦な地形になっております。

今回の受傷事故は一級河川である中川において水難救助活動中に発生したものです。
(事故発生日 令和元年5月27日)

2 災害概要

高齢者の運転する軽自動車が一級河川である中川に転落、現場到着時、事故車両内から手を振り救助を求める要救助者2名を確認する。車両はルーフ付近まで沈んでおり、完全水没間近の状況であった。

(1) 通報内容

〇〇橋付近から軽自動車が中川に落ちた。
徐々に流されて、現在〇〇橋下流50メートル付近。
川に沈んでルーフだけが確認でき、要救助者が1名から2名いる。
3報入電中。

(2) 活動内容

救助隊長下命により隊員2名が流水救助資器材を活用し、ヘッドアップクロールで事故車両へ接触。(事故車両は車両前方が上流に向けた状態であった。)

要救助者を確認した右後部座席の窓ガラスを破壊し、開口部を設けることで救出を試みるも、自力脱出は困難と判断。動水圧を受けにくい車両後方に移動してリアハッチバックを開放、要救助者2名を生存救出する。その後間もなく事故車両は完全水没したものの。

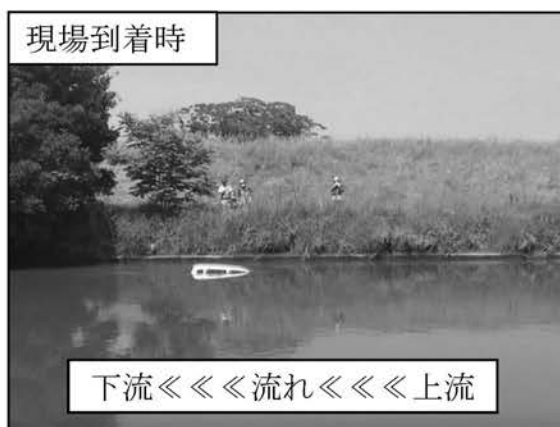
(3) 河川の状況

川 幅	約38m (堤防を含め約70m)
水 深	約2m
流 速	約2kt
視 界	約50cm先が見えない状況

(4) 活動時系列

入電	9時24分	通行人からの通報。
現場到着	9時34分	活動方針の決定。
入水開始	9時36分	流水救助資器材を装備した隊員2名が入水。
	9時37分	受傷事故発生。
救助開始	9時38分	事故車両に接触しリアハッチバックから救出開始。
救助完了	9時43分	2名の要救助者を救助完了。

(5) 活動時の状況



3 受傷事故について

救出開口部として第1選定した右後部ガラスを弁慶で破壊した際に、隊員がガラス片で指を切創し受傷。受傷後も当該隊員は自己判断により、救出活動を継続し要救助者2名を救出しました。救助活動終了後、受傷部位からの出血が止まらず、縫合処置の必要性が認められたため、救急搬送されたものです。

診断：右手第3指手背部切創（全治2週間）

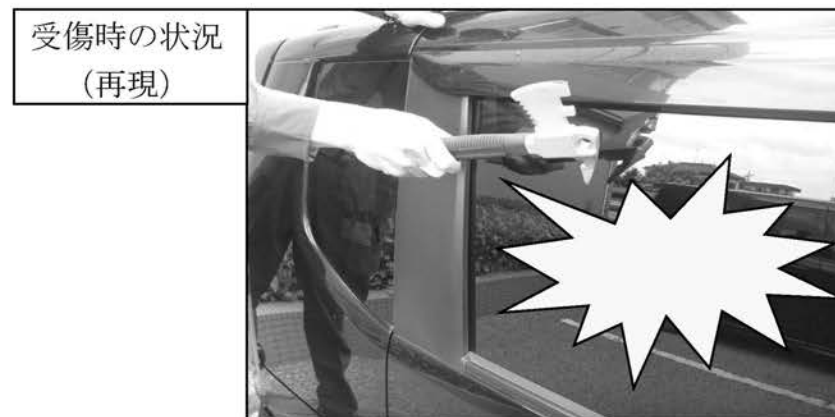
(1) 受傷事故時系列

9時37分	水没車両の右後部窓ガラスを弁慶で破壊。（受傷事故発生） 自己判断で救助活動を優先する。
9時39分	1人目救助完了。受傷した隊員に痛みはないとのことであったが、かなりの出血を確認。救助活動を継続する。 2人目救出中も継続した出血を確認する。
9時43分	救助完了後、陸上で救助隊長、現場指揮本部へ報告。
10時24分	三角巾で止血するも受傷部位からの出血が治まらず、救急車を増隊し救急搬送。

(2) 受傷原因

水難救助グローブ未着装による装備の不備。

受傷した隊員は、グローブを着装していないことを認識したうえで入水し、活動に着手した。



(3) 負傷程度および処置

右手第3指手背部切創（全治2週間）

縫合処置7針、抗生物質等の点滴、破傷風の注射

(4) 受傷隊員の心理状態

水難事故＝生存は難しいという思い込み。
あと数分で完全水没してしまう車両に手振りの要救助者がいる焦り。
目の前で要救助者を死なせたくない。必ず助きたい。

4 今後の対策

(1) 個人装備の徹底

- ア 装備の不備は重大な受傷事故を招くという意識を各個人が持つこと。
- イ 災害種別を問わず装備の確認を個人・隊の双方で徹底する。(二重チェック)
- ウ 災害時配備されていたグローブは薄手のレジャー用グローブであったため、現在はケブラー繊維の含まれたグローブも配備している。

(2) 資器材の選定

- ア 小さな力で破壊できる資器材選定をする。(押型のウインドポンチ等)
- イ バネ式のウインドポンチは水圧によりバネの力が弱まり、破壊ができないことを過去の事例から共有していたため今回は弁慶を携行。



(3) トラブル時の対応

- ア 受傷時は速やかな報告を行い、受傷した旨を現場指揮者が把握するとともに、受傷した隊員の交代要員となるバックアップ体制の確保を図る。
- イ 不測の事態に備え下流にバックアップ艇を配置する。(本事案は初動で配置)

5 おわりに

水難救助という時間的有余のない活動に加え、近年、豪雨等による自然災害や高齢者ドライバーの交通事故等、本事案と同様の可能性のある災害が多発しております。

また、要救助者の生存救出や社会復帰のために各所属で多種多様な災害に備えた訓練を実施していると思いますが、本事案の様な災害状況を訓練で行うのは厳しいと感じています。この事案の中で何か一つでも災害対応に繋がればという思いと、同じ志を持った消防隊員が受傷事故を起こさないための抑止力になればと思い、今回の発表を決意致しました。

現職

吉川消防署 特別救助隊副隊長

職歴

平成14年	4月	吉川松伏消防組合消防本部採用
平成14年	10月	松伏消防署 消防隊
平成18年	4月	吉川消防署 救助隊
平成26年	4月	吉川南分署 救急隊
平成27年	4月	吉川消防署 特別救助隊
平成31年	4月	現職

ワイヤーを使用する資機材のヒヤリハット事案について

埼玉西部消防組合
消防士長（主任）濱崎 達也

1 はじめに

当組合は、埼玉県の南西部に位置し、平成25年4月1日に所沢市、飯能市、狭山市、入間市及び日高市の5市を管轄する4消防本部の合併により、埼玉西部消防組合が発足し、8年目を迎えました。

消防組合は1本部、5署、14分署からなり、職員数873人、管内面積は406.32km²、管内人口777,062人と埼玉県では2番目の消防力を保有しています。



2 救助隊の配置について

当組合には、救助隊が5隊配置されており、所沢中央消防署に高度救助隊、所沢東消防署及び狭山消防署に特別救助隊、入間消防署に特別救助隊兼水難救助隊、飯能日高消防署に特別救助隊兼山岳救助隊が配置されています。

3 ワイヤーを使用する資機材の種類について

当組合に配備されているワイヤーを使用する主な資機材は以下のとおりです。

- (1) 可搬ウインチ（救助工作車積載品）
- (2) フロントウインチ（救助工作車装備品）
- (3) リヤウインチ（救助工作車装備品）
- (4) 小型移動式クレーン（3 t 未満）（救助工作車装備品）

4 ヒヤリハット事案について

平成25年4月の発足から8年間で、当組合で発生したワイヤーを使用した資機材のヒヤリハット事案は下表のとおりです。

ヒヤリハット事案一覧表

事案	発生年月	内 容
1	令和2年6月	救助活動中、クレーン作動時に隊員の手がプーリーに巻き込まれそうになった。
2	令和2年4月	救助活動前、クレーン設定時にワイヤーが破断した。
3	令和元年10月	救助活動中、クレーンフックがGLに届かず、逆回転で巻き上がってきてしまった。
4	平成26年11月	救助活動中、トラックを牽引したところリアウインチを破損した。

5 事案の分析

発生した4件のヒヤリハット事案を分析すると、資機材取扱未熟による事案1件、原因不明事案1件、確認不足による事案2件であり、以下、詳細に紹介します。

(1) 事案1（資機材取扱未熟による事案）

本事案は低所からの救出活動中、要救助者を担架収容し、小型移動式クレーンを活用して地上に救出する際、低所で活動をしていた救助隊員（予備隊員）が担架にクレーンのフックを設定後、プーリー上部に手を置いていたため、巻き込み危険が発生した事案で、フック作動直前に他の隊員が気づき、緊急に作動を停止したため、負傷等はありませんでした。

原因は機械構造を理解していなかったことが原因です。（写真No.1、No.2参照）



写真No.1 予備隊員が手を置いた状況
（写真No.1、2はイメージ写真）



写真No.2 拡大写真

(2) 事案2 (原因不明による事案)

本事案は、クレーンのフックを支点とした高所からの一箇所吊り担架水平救助での救出準備中に、車両上部に収納状態のクレーンを操作したところ、正常にフックが取り出せず、一旦収納し再度操作したところクレーンワイヤーが破断した事案です。

クレーン点検業者が原因を調査しましたが、明確な原因は判明しませんでした。

(写真No. 3 参照)



写真No. 3 ワイヤー破断の様相

(3) 事案3 (確認不足による事案)

本事案は、橋から転落した要救助者をクレーンにて救出するため、フックを巻き下げていたところ、ドラム内のワイヤーが全て伸びた事に気付かず、巻き下げ作業を続けた結果、フックが巻き戻ってきたため、緊急停止をかけた事案です。

その後は、ブームを下げることによってフックがGLに届き、救出活動を継続することができました。

原因は橋の欄干からGLまでの目測を誤ったこと、また届かないことを想定した対応を行わなかったことが原因です。

(4) 事案4 (確認不足による事案)

本事案は、高速道路上においてトラック同士の交通事故が発生し、事故車両を引き離そうとリアウインチを使用したところ、ドラム内のワイヤーを全て伸ばして牽引してしまったことでリアウインチを破損した事案です。

原因は牽引対象物までの目測を誤ったことです。

6 分析結果及び課題

事案を分析したところ、原因不明事案を除く3件がヒューマンエラーによるものでした。

また、分析から得られた課題は以下のとおりです。

(1) 教育体制の構築

救助隊に配置される回数が少ない予備隊員は、普段、救助隊が使用する資機材に対する知識が不足気味のまま、配置されることが多いため、現場では、ヒヤリハット事案に繋がる可能性が高くなります。

また、予備隊員だけでなく、救助活動時に連携する消防隊、救急隊にも同じことが言えます。

このことから、いかに日常業務で、予備隊員や他隊に対して、救助資機材に対す

る知識の習得をさせるかが課題になります。

(2) 安全体制の強化

ワイヤーを使用する資機材の使用適応事案は重量物を対象とする事案が多く、事故が発生した場合には、深刻な二次災害に繋がるのが危惧されます。

資機材の使用時は、操作に習熟した隊員が行いますが、原因が不明となるヒヤリハット事案は点検、活動中を問わず、突然、発生するため、事故防止が困難な面もありますが、事案発生時に備えた安全体制の強化が課題として挙げられます。

(3) 情報の共有、伝承

ヒヤリハット事案を繰り返さないためには、災害出動する全ての職員が発生した事案の情報を共有し、注意喚起していくことがヒヤリハット事案を防止する一つの方策であると考えます。

また、近年、火災や救助件数は減少傾向にあり、若手職員が現場から学ぶことが少なくなっています。

こうしたことから、ヒヤリハット事案発生時には全職員に速やかな情報提供ができる体制を構築、運用していくことと、集積したヒヤリハット事案を伝承し続ける体制の構築が課題として挙げられます。

7 課題に対する取り組み

(1) 日常業務での教育体制の構築について

救助隊では、新任隊員への教育は継続的に行っており、必要に応じて効果測定等を行い、高い習熟度を習得してから現場での操作員になります。(写真 NO. 5 参照)

予備隊員に対しても、新任隊員と同様な教育を行いますが、業務の都合により、集中した教育を行うことが困難な場合があり、さらに、消防隊、救急隊への教育機会は、現状、年に1、2回程度の研修を実施するのみとなっています。

各隊が救助活動時に使用する資機材に対する知識を高めることは、円滑な連携活動を構成する非常に重要な要因の一つであり、継続的な教育体制が必要です。

そこで、業務に支障を及ぼさない範囲で教育を実施するために、始業点検時の5分から10分程度の短い時間を利用したミニ研修を毎直直ごとに行い、重要ポイントを効率よく対象者に伝えることによって、継続的な教育が可能となります。

さらに、当組合でも実施しているKYT訓練に実際の事案を活用することによって、より身近な事案を検討することから、高い教育効果が得られると考えます。

(写真 NO. 6、写真 NO. 7 参照)

ア 効果測定

新任隊員への技術習得状況を確認するため、定期的に効果測定を実施。



写真 NO. 5 効果測定

イ 教育訓練

予備隊員及び消防隊の若手職員に、資機材の取扱についてミニ研修を実施。



写真 NO. 6 ミニ研修

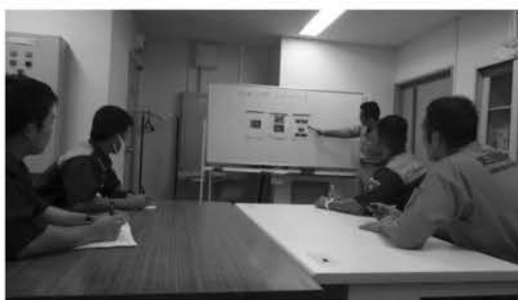


写真 NO. 7 K Y T 訓練

(2) 危険を前提とした安全体制の強化

紹介した事案のように、毎日の点検を怠ることなく行っているにもかかわらず、不測の事態が発生する場合があります。現場活動では、資機材を過信することなく、常に危険の発生を念頭においた設定、操作を行うことが必要です。

そこで、当隊としては、安全体制の強化として、①可搬ウインチ、フロントウインチ及びリヤウインチ設定時は、通常の安全措置に加え、ロープ等による二次確保設定の徹底、対象物に対する車輪止め等の増強、②小型移動式クレーン使用時は落下防止措置の徹底、③フック設定位置に距離がある場合は高度救助隊が保有する距離測定器を活用し、資機材使用選択を確実に判断することを取り決めとして活動を行うようにしました。

また、リモコンでの操作が可能な資機材については、操作員から見た視界が資機材全体の作動状況が目視できる位置を確保してから操作を行うこととしました。

これらの取り決めにより、安全体制への強化が図れると考えます。

(3) 情報の共有、伝承

今回、ワイヤー破断事案については、管轄救助隊から、速やかな情報提供が行われたため、同様の資機材を保有する各救助隊への注意喚起が効果的に行われました。

このように速やかな情報提供は、他の救助隊員への注意を促すことができ、同様事案の発生防止に繋がられます。

このことから、事案発生時には、第1段階として、速やかに同様の資機材を保有する各隊へ速報として注意喚起を行い、その後、第2段階として、事案をデータベースでまとめ、決められた保管場所へ保存することによって、全職員への閲覧が可能となり、情報共有が速やかにかつ効果的に行われます。

さらに、蓄積したデータをヒヤリハット事例集としてまとめ、教育資料として活用することによって、事案伝承への効果が見込めます。

8 まとめ

ハインリッヒの法則では重大事故が1件発生する背景には29件の軽微な事故があり、その背景には300件のヒヤリハットが存在すると定義されています。

逆説的にはヒヤリハット事案を1件でも防止すれば、軽微な事故、重大事故が減少していくと考えられます。

今回のワイヤーを使用した資機材のヒヤリハット事案に対する取り組みは目新しいことはありませんが、日々、怠ることなく徹底して取り組むことが、ヒヤリハット事案を減少させ、その先にある軽微、重大な事故防止に繋がると信じて、今後も取り組みを続けていきます。

現職

埼玉西部消防組合所沢中央消防署 高度救助隊主任

職歴

平成16年	4月	所沢市消防本部	採用
平成25年	4月	埼玉西部消防組合	発足
		所沢中央消防署三ヶ島分署	救急隊
平成26年	4月	所沢中央消防署	消防隊
平成27年	4月	所沢東消防署	特別救助隊
平成30年	4月	現職	

災害種別が重複した際のヒヤリハット事案について

川崎市消防局

消防司令補 杉田 光

1 はじめに

近年、都市構造の変化や少子高齢化、情報化等による社会の変化により消防を取り巻く環境は日々変化しています。

また、東日本大震災や、北海道胆振東部地震等の地震災害、豪雨災害による土砂災害など、毎年のように全国各地で自然災害が頻発し、最近では、令和元年東日本台風により当市でも甚大な被害が発生しています。さらに、東京2020オリンピック・パラリンピックの開催を控え、テロなどや大規模災害が危惧される中、複雑多様化した災害に対し、国民の消防救助への期待は大きくなっています。そうした国民の思いに応えるためにも、私たち消防機関は過去の災害事例を教訓に、安全管理体制の確立と災害活動能力の向上を図る必要があると考えます。

ここでは、当局の救助体制及び災害事例の紹介をしたいと思います。

2 川崎市消防局の現在までの救助体制

昭和41年1月川崎市川崎区の雑居ビルで発生した火災は、死者12名、負傷者14名という川崎消防にとって未曾有の大惨事となりました。その直後の同年9月に、当市消防職員の中から、基準の厳しい体力検定に合格し特別に選抜された20人の隊員で組織する消防特別救助隊が設置されたことが川崎市の救助体制の始まりであり、現在、当局は231人の救助隊員が、川崎市民153万人の生命、身体、財産を守るため日夜、その職務に精励しています。



消防特別救助隊

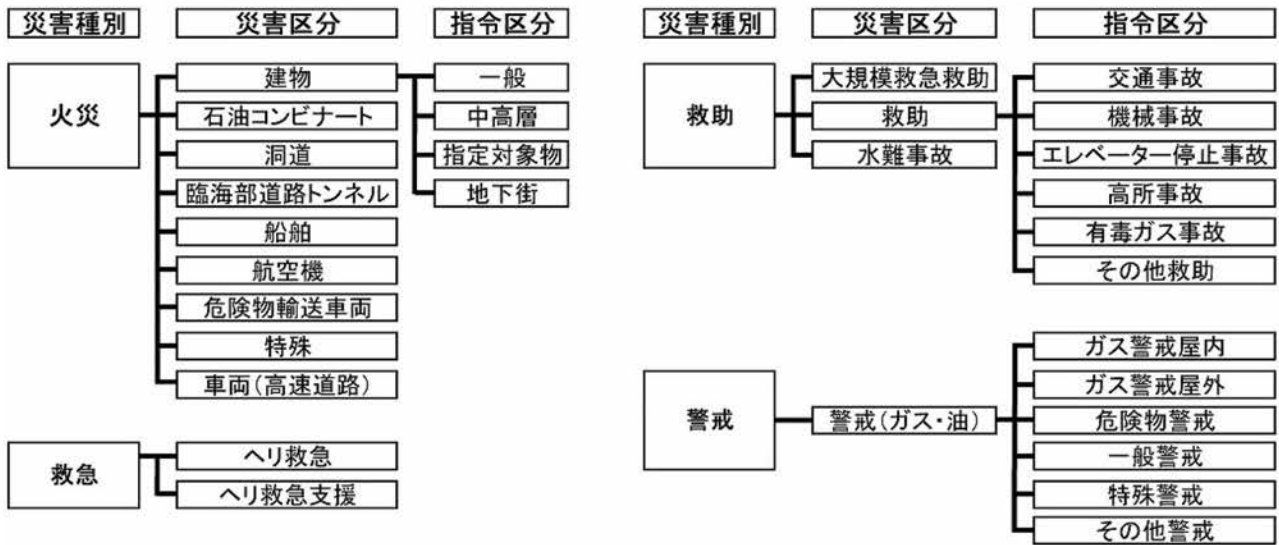


特別高度救助隊

- 昭和41年9月 川崎消防署に消防特別救助隊が発足
- 昭和53年9月 臨港消防署に水中救助隊が発足
- 昭和60年7月 警防部にヘリコプター1号機を配置する消防航空隊が発足
- 平成19年4月 臨港消防署に特別高度救助隊、宮前消防署に高度救助隊が発足
- 平成28年4月 臨港消防署及び宮前消防署の特別高度救助隊2隊体制とし、臨港特別

高度救助隊に統括隊長（警防部警防課救助隊指導担当係長兼務）を置く
 平成28年4月 全国初、専任女性特別救助隊員任命
 平成28年9月 川崎市消防救助隊発足50周年
 令和2年現在 特別救助隊6隊、特別高度救助隊2隊、水難救助隊3隊、航空消防隊1隊が配置されています。

3 当局の救助隊が出場する災害の種別及び災害区分



4 災害事例概要

指令日時 平成29年10月13日 19時34分
 活動終了 平成29年10月13日 21時04分
 活動時間 90分
 災害種別 警戒出場（ガス警戒屋内）
 入電内容 「安否確認で現場到着した警察官からドアは開放しましたがガス臭がします。中に40代の男性がいるかもしれません。県警入電は18時06分」
 建物情報 防火造2階建て共同住宅
 死傷者 死者1名（一酸化炭素中毒による死亡）負傷者2名（気分悪化、頭痛）
 出場部隊 指定出場
 消防隊1隊4名、救助隊1隊5名、救急隊1隊3名
 特命出場
 消防隊1隊4名、指揮情報隊1隊4名、救急隊2隊6名 計7隊7台26名
 気象状況 天候：雨 風向：北北東 風速：2.3m/s 気温：14.7℃
 備考 火災概要 2階11平方メートル焼損、ガソリンを撒き放火したもの

5 活動内容

(1) 特別救助隊現場到着時の状況

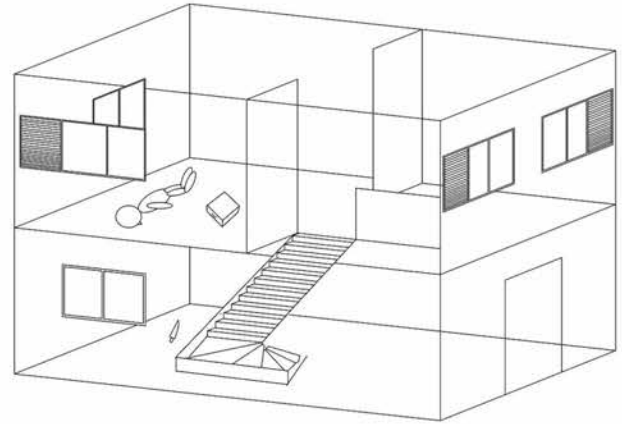
特別救助隊現場到着時、所轄消防隊が先着しており警戒筒先を1線配備していた。また、当該建物から煙及び臭気は感じられず、1階及び2階の全ての窓は閉鎖され

ていた。

警察官が当該建物の玄関前におり、「鍵は解錠しましたが、ガス臭がしたため通報しました。」との説明を受けた。



外 観



立 面 図

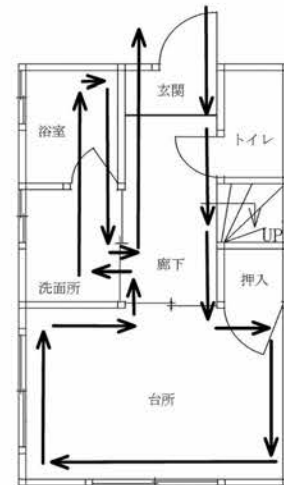
(2) 1階の活動状況

防火衣及び空気呼吸器を着装した救助隊員が、玄関を開放して玄関付近の検知活動を実施すると、硫化水素20ppm及び一酸化炭素10ppmが検知された。

救助隊長の人命救助及び検知活動の下命により、救助隊員3名が屋内進入し、1階の検知活動及び要救助者の検索活動を実施した。



玄関の状況



1階検索経路図

1階各室を検索するも要救助者は確認できず、ガス検知器にて検知活動するも、硫化水素及び一酸化炭素は検知されなかった。

1階の窓は、全て施錠されており、台所を確認すると、付近、床のじゅうたんには血液の痕跡及び包丁が認められた。

台所の状況



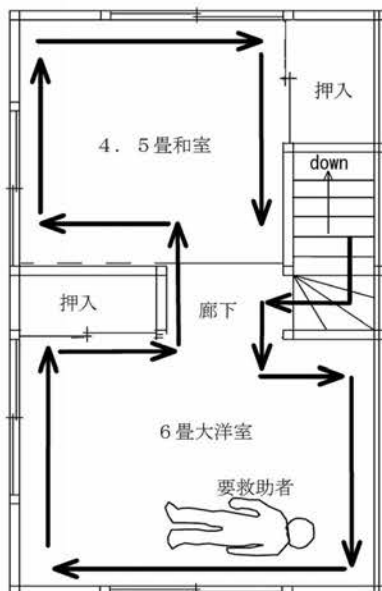
(3) 2階の活動状況

1階の活動終了後、2階の検知及び検索活動を行うため屋内階段を上がると、2階に上がる階段中段付近で、ガス検知器から警報音が鳴動し、ガス検知器を確認すると硫化水素20ppm及び一酸化炭素10ppmが検知された。

2階に至ると、若干の薄い煙と熱気を認めた。ガス検知器の測定結果は、硫化水素が一時的にOVER、その後20ppmを検知し、一酸化炭素はOVERが検知された。

検索活動を実施すると、洋室に仰臥位の要救助者を発見した。意識はなく、衣服は焼け落ち下腹部には切創が認められ腸管が脱出していた。

要救助者については、救急隊が観察の結果、救急活動基準の死亡と断定できる項目に該当したことから、医療機関への搬送を行わず警察官と協議し現場保存とした。



2階検索経路図



2階洋室の状況

(4) 環境改善

環境を改善するため、付近住民へ広報を実施し、各開口部を全て開放した。

2階を再検知活動すると、一酸化炭素OVER及び酸素18%が検知された。

窓の開放のみでは環境が改善されなかったため、送排風機を使用し、約10分間換気を行ったところ、一酸化炭素20ppm及び酸素21%を検知し、環境は改善方向に向かった。

6 課題と検討

(1) 課題

ア 災害活動中に救助隊員が硫化水素を検知したことから、ガス警戒から有毒ガス事故に変更となり、さらに、屋内進入後は、火災を現認して火災出場に切り替わる

など、災害内容が刻々と変化する中での迅速な対応が求められた。

また、現場では硫化水素の発生箇所、原因が特定できない状況下での活動となった。

イ 有毒ガス発生環境下では、特定の隊員しか建物内部の状況を確認できないことから、建物内をカメラ等で撮影し、より多くの隊員が災害の概要を共有する体制も必要である。

ウ 有毒ガスの発生により、進入隊員に剤等の付着があった場合、水的による緊急除染が必要になり、災害対応の部隊体制も拡大することから、他隊の応援体制を再確認する必要がある。

(2) 検討

ア 硫化水素について

硫化水素とは、硫黄と水素の無機化合物で、通常においては、特徴のある腐卵臭を持つ無色の気体として存在する。



硫化水素の性質として、空気より重く濃度が高まりやすい、無色であるため発生したことに気づきにくい、発生条件が特殊なものではなく、硫酸塩が存在し酸素が十分に供給されないなどの条件が揃えば、比較的発生しやすいなどが挙げられる。

硫化水素の情報			
化学式	H ₂ S	引火点	引火性気体
分子量	34.1	発火温度	270℃
沸点	-60℃	爆発範囲	3.9~45.5vol%
融点	-85℃	比重(水=1)	0.92
相対蒸気密度(空気=1)	1.19		

イ ガス検知器について

(ア) 資機材名：ガス検知器（A社製）

検証として、ガソリンの入った携行缶にガス検知器を近づけ、吸引すると可燃性ガスの数値が上昇し、続いて一酸化炭素の数値が上昇した。その後、硫化水素の数値が上昇するとともに警報アラームが鳴動した。

このことを踏まえ、ガス検知器（A社製）の製造メーカーに確認した。

確認事項

ガソリンにガス検知器を近づけ吸引することで、硫化水素の数値が反応することがあるのか。硫化水素以外の物質により硫化水素の数値が反応することがあるのか。また、その場合何の物質に反応するかを確認した。

製造メーカーからの回答は、ガソリンから揮発した硫化物等に反応した可能性があり、硫化水素以外の物質でも、水素、アルコール、硫化物、排気ガス等、反応する物質はその他、多種あるとの回答を得た。

災害現場では、ガソリンの携行缶を確認し、ガソリンが撒かれていた可能性があったため、硫化水素の数値が反応する可能性があった。また、関係者は塗装関係の仕事をしており、塗料やシンナー等が現場に置いてあったこと。そして、シンナーの成分は、トルエンを主成分とし、メチルアルコール、エチルアルコール、酢酸等の混合物であるためアルコール類が含まれていることから、ガス検知器の硫化水素の数値が反応する可能性があった。

(イ) 資機材名：ガス検知器（B社製）

ガス検知器（B社製）は現在製造が終了しているため、硫化水素の表示で他の物質を検知しているかは不明であるが、検知様式が定電位電解式センサーであり、A社製ガス検知器と検知様式が同じであることから、A社製のガス検知器と同じ物質を検知すると推測できる。

7 考察

本事案は、警戒出場（ガス警戒屋内）の出場計画による出場体制で出場し、現場到着後、救助隊長の下命により要救助者の救出と検知活動を行っていたが、環境測定により爆発危険がある硫化水素の検知と、火災危険を確認した時点での、部隊活動と活動隊員それぞれの切り替えの難しさを感じた。

初期に進入した隊員は複雑な現場の状況から、全体像を想像することができず2階に到着した際に火災を確認したが、もし、硫化水素の発生と火災が同時に発生した場合、隊員の受傷危険の可能性を考察して活動する必要がある。

また、災害現場において、災害状況の変化により出場体制の切り替えや、関係機関と連携を密にして活動することが課題であると考ええる。

8 おわりに

災害は、発生場所、発生状況により、被害が拡大する可能性が否定できないことから、本市としては、あらゆる災害に対応するため、各種災害対応能力の向上を目指し日々訓練に取り組んでいる。

しかし、ひとたび災害が発生し災害の種別が複数に渡る場合、災害状況の把握と要救助者の救出を迅速に行い、災害を早期に収束させるためには、複数の災害に対応できる臨機応変な組織的活動が必要である。

刻々と変化する災害現場では、消防の災害対応も柔軟かつ迅速に変化しなければならず、人命救助という崇高な使命のため、過去の事件事例や災害事案等を今後を活かし、ハード面、ソフト面を含めた救助活動体制の確立を図らなければならないと考える。

プロフィール

出身地 神奈川県

現職 川崎市消防局川崎消防署警防第2課 特別救助隊

職歴 2000年 川崎市消防局採用

2001年 川崎消防署消防隊、川崎消防署救急隊

2002年 川崎消防署特別救助隊

2004年 麻生消防署特別救助隊

2009年 多摩消防署特別救助隊

2014年 宮前消防署高度救助隊

2016年 宮前消防署特別高度救助隊

2017年 川崎消防署特別救助隊

2020年 現職に至る。

大規模浸水災害時における危険要因について

川崎市消防局

消防司令補 上村 文人

1 はじめに

当市は、神奈川県北東部に位置し、北は東京都、南は横浜市にそれぞれ隣接するほか、西は多摩丘陵を控え、東は東京湾に臨んでいます。人口は153万人で、市域は、多摩川に沿って南東から北西へ延びています。また、丘陵地の北西部の住宅地域と、南東部の臨海工業地域という性格の異なった地域の結合により市が形成されています。

令和元年10月、東日本に甚大な被害をもたらした台風19号(令和元年東日本台風)の通過により、当市でもかつてない水災害に見舞われました。

近年、タワーマンションが林立している川崎市の中心地、武蔵小杉駅近辺や多摩川沿いに立ち並ぶ住宅地等、広範囲にわたり浸水が起り、孤立した多数の市民を救助ボートにより救出しましたが、残念ながら1名の方が浸水により犠牲となりました。

今回の長時間に及ぶ水災害活動は、普段であれば目に見えて回避できる電線や道路標識等が、浸水箇所では感電危険等、二次災害をもたらす活動障害となることを体験し、河川等における通常の水難救助活動では創造もつかない様々な危険要因を感じました。

今回、自分達の市域で発生し経験した、広範囲かつ住宅地での内水氾濫での危険要因と、最善となる対応策や安全管理上注意すべきことを考察します。



2 台風19号における警備態勢及び災害概要等について

川崎市消防局は、7つの行政区に1局8消防署28出張所のほか、消防団8団28分団により市域の災害に対応し、救助活動の専従隊として8消防署に特別高度救助隊2隊、特別救助隊6隊を配置し、このうち臨港、幸、高津の3消防署には水難救助隊を配置しています。

台風19号における当局の警防体制は次のとおりです。

(1) 動員状況

増強要員 190名

増強部隊 24隊24台

消防団341名が団本部及び各分団器具置場に動員

(2) 災害出場

339件（火災2件、救助8件、警戒6件、偵察80件、その他243件）

(3) 浸水被害状況

浸水地区	浸水住戸	救出人員	救出方法
川崎区港町地区	約50戸	なし	なし
中原区上丸子山王地区	約460戸	約30人	救助ボート
中原区下沼部地区	約260戸	なし	なし
高津区諏訪1、2丁目、北見方2丁目	約300戸	約300人	救助ボート
高津区下野毛3丁目地区	約200戸	6人	救助ボート
高津区久地2丁目、溝口6丁目	約60戸	12人	救助ボート
多摩区堰1・2丁目地区	約150戸	13人	救助ボート
多摩区菅稲田堤3丁目地区	約200戸	なし	なし

(4) 気象情報

令和元年10月11日 21時42分 大雨雷洪水強風波浪注意報
12日 6時23分 暴風警報大雨雷波浪洪水高潮注意報
7時05分 大雨洪水暴風警報雷波浪注意報
9時28分 大雨洪水暴風波浪高潮警報雷注意報
14時00分 多摩川氾濫警戒情報（警戒レベル3相当）
15時30分 多摩川氾濫危険情報（警戒レベル4相当）
13日 3時37分 洪水警報大雨波浪注意報
16時03分 大雨洪水注意報

3 浸水区域における活動について

(1) 浸水区域

浸水被害による高津消防署の指令件数は、動員発令から83件あり、出場した浸水区域は次のとおりです。

ア 諏訪1、2丁目北見方2丁目一帯

(ア) 活動時間 17時18分から翌4時08分まで（10時間50分）

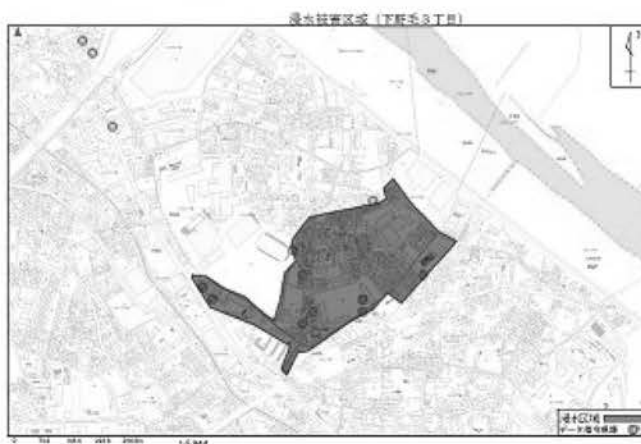
(イ) 活動内容 約300人救助（救助ボート2艇により救助）

(ウ) 出場部隊 高津特別救助隊、高津水難救助隊 他



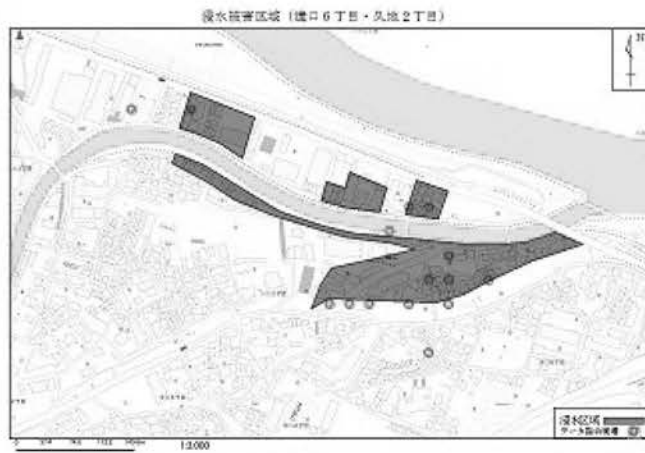
イ 下野毛3丁目一带

- (ア) 活動時間 19時16分から翌0時53分まで（5時間37分）
- (イ) 活動内容 18人救助及び避難誘導（救助ボート1艇により救助）
- (ウ) 出場部隊 子母口1、高津1、中原特別救助隊、宮前積載 他



ウ 溝口6丁目、久地2丁目一带

- (ア) 活動時間：20時53分から翌3時30分まで（6時間37分）
- (イ) 活動内容：水没した室内から1人救助（救助ボート1艇により救助）
- (ウ) 出場隊：高津指揮、高津1（水難救助隊員により編成、上記イからの転戦）、久地1、宮前積載 他



(2) 活動状況





施錠されたベランダ窓を万能オノで小破壊し、開放

4 活動中の危険要因と対策について

(1) 汚水について

ア 危険要因

今回の多摩川の氾濫については、河川敷の堤防の決壊等による外水氾濫ではなく、河川の水が市街地へ逆流してしまう内水氾濫であったため、流れはほとんどない状態でありましたが、下水からの逆流等による汚水の中での活動は衛生管理が懸念され、胴長では隊員の胸高以上の水深になると浸水により危険なため、水深の浅い場所での活動限定と感じました。

また、福島県郡山市で発生したメッキ工場からの毒劇物流出事案のように、活動区域であった諏訪1丁目にもメッキ工場が存在し、下野毛3丁目地区には多数の中小工場が存在することから、危険物や毒劇物の流出も考えられました。

イ 対策

今回の活動では、水難救助隊はウエットスーツと救命胴衣、特別救助隊及び消防隊は、雨衣胴長と救命胴衣で活動しましたが、水質を考えると水難救助隊はドライスーツと救命胴衣の組み合わせが良いと感じました。



消防隊等陸上部隊装備



水難救助隊装備

(2) 感電危険について

ア 危険要因

浸水区域内にあった自動車の多くが、ヘッドライトが点灯し、ワイパーが作動した状態でありましたが、車内は無人でした。浸水による電気系統の誤作動が起きていることが考えられ、特に、ハイブリッドカーや電気自動車内の確認作業には、感電危険を感じました。

また、過去の台風で高津区内において、電柱が倒壊する事案を経験したため、浸水地域で同様のことが起きたときに、感電の危険性があるのではないかと考えました。

イ 対策

J A F（日本自動車連盟）の車両水没実験によると、水深70センチメートルを超えるとヘッドライトやパワーウインドーの誤作動が始まり、100センチメートルを超えるとワイパーが誤作動し始めます。また、日本自動車工業会の安全運転講座によると、「特にハイブリッドカー、電気自動車が浸水・冠水した場合は、これらのクルマには高電圧バッテリーを搭載していますので車両には触らないでくださ

い。」と表記されています。各自動車販売会社は、ハイブリッドカー等、車両が水没した場合には感電しないよう保護対策が行われ、国としても感電防止に係る保安基準の整備がされていますが、車両が完全水没しておらず漏電が疑われる場所での活動は、防護装備の着装が必要となります。

次に、電線等による感電危険ですが、高津消防署では、今年に入り、区内に所在する東京電力パワーグリッド株式会社の協力により、電気に係わる講習会及び電柱を使用した救助訓練を実施しました。その講習のなかで、台風や大雨等の浸水被害において、電線の切断や地下電気設備での感電事例及び電線の切断等による感電危険はあるか質問したところ、「東京電力管内では、浸水災害や冠水による感電事故は報告されていません。風に対する電線の強度は法令上風速45メートルから50メートルでも耐えられるように設計されていますが、過去に電線が切断された事例としては、強風で飛んだトタン板が電線を切断した事例や、建物や樹木が倒れて電線を切断した事例があります。6,600ボルト以上の高圧電線は電線が切断されて、短絡や地絡を検知すると変電所で電源が自動遮断されますが、切れた電線がどこかに接点を持たないと短絡及び地絡は確認できないため、電気は止まりません。低圧電線については、自動遮断されないため、電力会社職員による電源遮断が必要です。浸水地域での救助活動を実施する際に危険を感じたら、連絡をいただければ現場で消防の活動の支援をします。」との回答を得て、電力会社との連携が必要と感じました。



(3) その他の危険性

ア 危険要因

- (ア) 住宅地等、狭あいが箇所において、救助ボートの操船が困難だと感じました。
- (イ) 夜間の活動のため、階段や段差、工事現場等、様々な障害物が目視できずボートの船体を擦ってしまったり、要救助者をボートに乗せるときにも接岸場所の選定等かなりの労力を必要としました。
- (ウ) 市街地のため家具等の生活用品が流され、船外機に布団を巻きこんでしまい故障する危険性もありました。

溝口6丁目の潜水活動の現場では、視界が悪く、家具や電化製品が水中を漂う現場で、河川等での活動とは違う環境での活動となりました。

- (エ) 活動途中で河川の増水により、水が堤防を越えて外水氾濫した場合には、狭隘部の多い住宅密集地での複雑な水流の中での活動危険も考えられました。

イ 対策

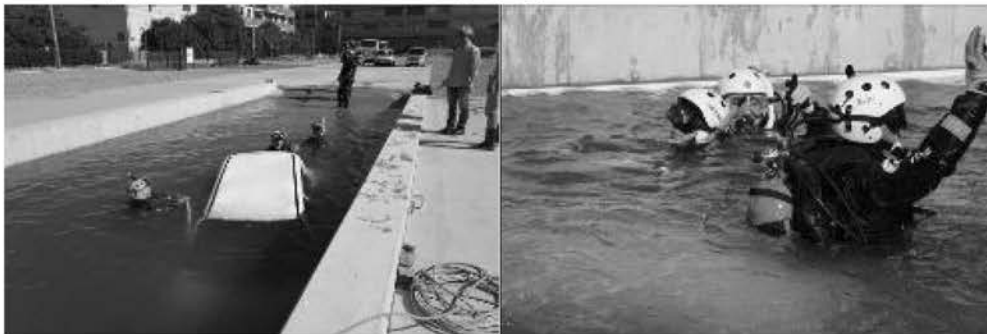
毎月の水難救助隊訓練において、救助ボートの操船訓練及び潜水救助訓練を実施

していたところですが、今回の台風被害を受けて、都市型水災害の対応、水難救助隊の操船能力の向上及び消防隊等の陸上部隊のボートの取扱い、組み立て要領及び操船並びに救出訓練を実施しました。

(ア) 神奈川県消防学校災害訓練場を使用した訓練について

令和元年11月6日、7日神奈川県消防学校災害訓練場において、都市型水災害対応訓練を高津消防署水難救助隊訓練として実施しました。

- a アンダーパスに水没した車両からの救助訓練
- b 地下室への浸水体験
- c 水災害対応車排水ポンプ活用訓練
- d 救助ボートを使用した救助訓練



(イ) 日本ライフセービング協会による救助ボートの講習

公益財団法人日本ライフセービング協会指導員を招き、高津消防署、臨港消防署、幸消防署の水難救助隊配置署の合同訓練を、多摩川大橋付近多摩川で実施しました。

- a 救助ボートの構造、メンテナンス方法（陸上での講義）
- b 操船訓練（8の字回旋及びバウタッチ要領）
- c 救助ボートへの担架収容要領



(ウ) 消防隊等陸上部隊を対象とした操船訓練

a ボート取扱いについての資料作成

ボートの構造、メンテナンス方法等の資料作成、消防隊が1隊4名で早期に組み立てができるように操法の作成

b ボート取扱い及び操船訓練

令和2年6月から8月末の間、救助ボートの取扱い、組み立て操法の習熟、操船要領及び水災害対応車の排水ポンプ取扱い訓練を全署員に対して実施しました。



c 令和2年8月6日 高津消防署、中原消防署合同操船訓練
多摩川ガス橋付近において救助ボート操船及び救助訓練

d 令和2年8月12日 高津消防署、多摩消防署合同操船訓練
多摩川上河原堰付近において救助ボート操船及び救助訓練

e 消防団へボートの新配置に伴い取扱い訓練の実施



また、上記の訓練結果を取りまとめて、消防局警防課救助係及び各消防署救助隊長へ訓練結果報告としてフィードバックを実施しています。

5 おわりに

令和元年台風19号災害は、全国各地に甚大な被害をもたらしました。川崎市でも、今まで経験したことのない浸水被害に見舞われました。指令センターに入電した通報内容もほとんどが床上浸水の通報で、先着した特別救助隊も、これほど広範囲の浸水と逃げ遅れがいるとは想像もしていませんでした。

住宅密集地で多数の逃げ遅れた市民に対して、救助の優先順位をつけなければいけないことや時間とともに徐々に強まる危険要因に対する焦りもありました。

また、長時間活動していく中で、河川の水が堤防を越えたわけではなく、下水や排水を含む水の中で活動していることに気が付いたことや、過去の台風で電柱の倒壊を経験し、この浸水地域で電柱の倒壊や電線の切断があった場合にどうすべきかを考えました。そして、住宅密集地での水難活動が、普段の訓練や災害とは違い、浮遊している家財等が活動障害になったり、潜水活動も容易にできないことで、どのように隊員の安全を守るべきなのかを考えました。

高津消防署では、台風19号活動終了後、消防署長以下全署員で活動状況や今後の活動に向けた話し合いを行いました。その中で、全署員の心には、多数の市民を救助したが、1名の方が亡くなってしまったという悔しい気持ちがありました。私は、救助隊長として、ボートでの救助活動技術の向上、浸水地域で考えられる感電等の対処方法、そして、水難救助隊だけでなく、ボートによる安全な救助活動ができるようになれば、もっと多くの市民を早く救えるはずだと考えてきました。

それには、今までの自分達が実施してきた訓練だけでは答えが出ないと思い、新たな訓練を企画したり、外部講師に講義をお願いしたり、消防隊等との合同訓練を強化して来ました。水難救助隊の操船技術のレベルアップに始まり、特別救助隊及び消防隊がボートの組み立てや取扱いに習熟できるよう裾野を広げることにより、多数の救助事案が同時多発的に発生しても対応できるように取り組んでいます。この取り組みに対して、消防局警防課救助係や高津消防署全体でバックアップしていただいていることに心強さを感じます。

今回の発表の内容だけでは、足りない部分も多いと思います。これからも全国であった事例を参考にし、知識、技術を磨き、災害による犠牲者ゼロを目標とした救助活動を行いたいと思います。

現職

高津消防署警防第2課 特別救助隊隊長

職歴

平成10年	4月	川崎市消防局採用
平成11年	4月	高津消防署特別救助隊
平成16年	10月	幸消防署特別救助隊
平成17年	4月	高津消防署特別救助隊
平成22年	4月	臨港消防署特別高度救助隊副隊長
平成25年	4月	幸消防署特別救助隊隊長
平成30年	4月	現職

火災における木造家屋の倒壊危険について

川崎市消防局
消防司令補 杉田 忠之

1 はじめに

川崎市は神奈川県の北東部に位置し、北は東京都、南は横浜市にそれぞれ隣接して、近年は首都圏への通勤等、利便性の良さと、駅前の都市開発により高層マンションの増加に伴い、人口が150万人を突破する都市となりました。

しかしながら政令市中、1番狭い面積に人口が増加しているため、住宅街に高層マンションと狭小住宅が次々に建設され、建築物の複雑化が進んでいます。

今回紹介する事例は、住宅の密集する地域で発生した、木造2階建て専用住宅の火災現場において、検索及び消火活動中に建物倒壊の前兆を察知し、退避した直後に2階の床が崩落したヒヤリハット事案を紹介いたします。

2 災害概要

(1) 災害種別

建物火災

(2) 発生日時

令和2年3月9日(月)0時55分

(3) 覚知日時

令和2年3月9日(月)1時12分

(4) 鎮火日時

令和2年3月9日(月)3時31分

(5) 発生場所

神奈川県川崎市川崎区内

(6) 出場状況

ア 第1出場 10隊38名(指揮1、救助1、ポンプ5、救急1、その他2)

イ 第2出場 3隊13名(ポンプ3)

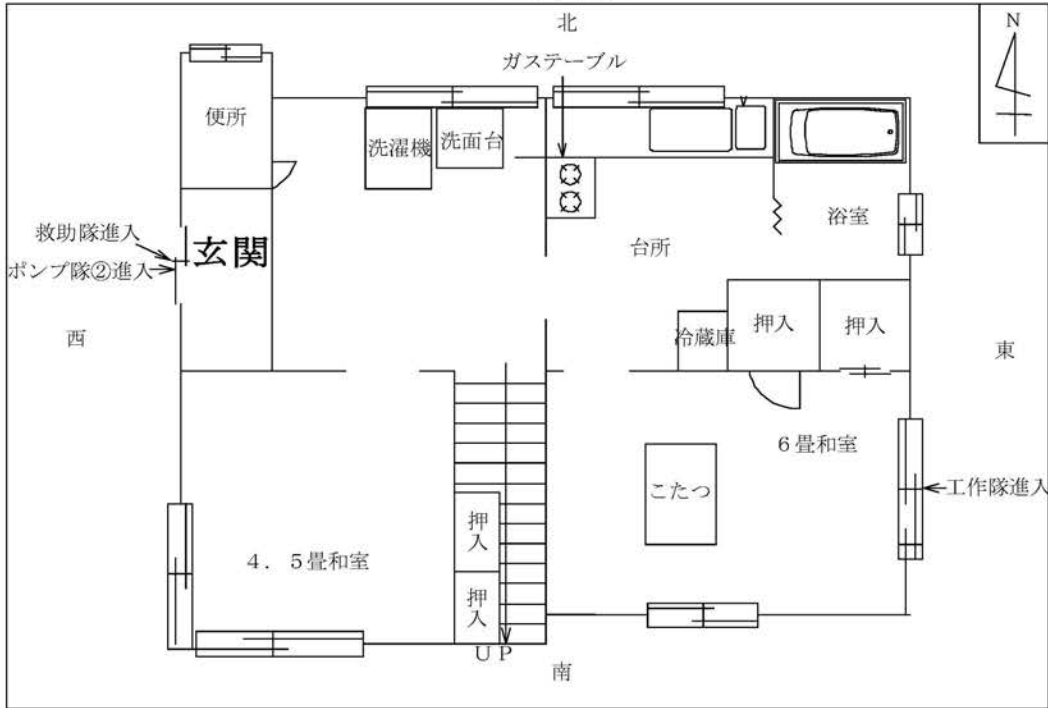
ウ 出場隊合計13隊51名

(7) 通報内容

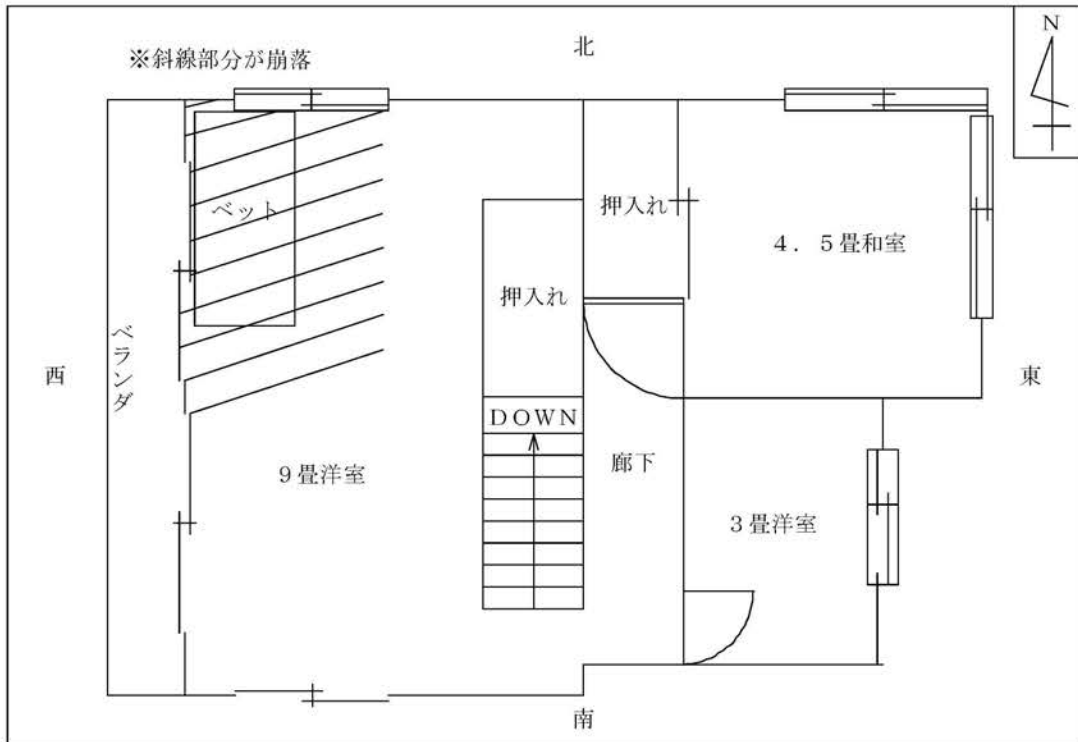
「火事です。2階建ての住宅の1階が燃えています。」

(8) 建物平面図

1階平面図



2階平面図



(9) 時系列

時 間	活動内容等
0時55分	発生
1時12分	覚知
1時17分	ポンプ隊①現場到着 ※1
1時18分	ポンプ隊②現場到着 ※1
1時19分	ポンプ隊②近隣住民から要救助者情報を入手
1時20分	ポンプ隊①延焼防止放水開始
1時22分	救助隊及び工作隊現場到着 ※2
1時25分	1階東側6畳和室の窓ガラスを破壊、工作隊2名が東側から屋内進入開始、検索活動を実施した後に屋外へ退避
1時27分	1階西側玄関ドアを破壊し救助隊、ポンプ隊②が玄関から検索及び放水活動を実施
1時51分	救助隊、ポンプ隊②が玄関から退避
1時55分	玄関直上の2階床が崩落
1時56分	玄関にて要救助者発見
1時59分	要救助者救出完了
2時13分	鎮圧
3時31分	鎮火

凡例

※1 ポンプ隊の先着隊をポンプ隊①、2着隊をポンプ隊②とする。

※2 特別高度救助隊8名が、救助工作車（以下「救助隊」という。）と高度工作車（以下「工作隊」という。）に乗分け出場

3 出火建物の状況及び活動状況等

(1) 現場到着時の出火建物の状況及び情報

ア 西側の状況

玄関は施錠されており、両開き玄関引き戸のガラス越しに炎が確認でき、外壁のトタン板の隙間からも若干の炎が噴出していた。2階は北寄りの窓から黒煙が噴出していた。

イ 北側の状況

北側1階西寄り便所の窓ガラス越しに炎が確認でき、外壁のトタン板の隙間から若干の炎及び黒煙が噴出していた。

ウ 東側の状況

東側1階南寄りの6畳和室の掃き出し窓は施錠されており、窓越しに炎は確認できなかった。2階北寄りの4.5畳和室の腰高窓から黒煙が噴出していた。

エ 南側の状況

南側は炎や煙の噴出はなかった。

オ 要救助者の情報

ポンプ隊②が建物周囲の状況確認及び情報収集を行っている際に、付近住民から出火建物には男性1名が居住し、安否確認ができていないとの要救助者情報を得たが、居場所は特定できなかった。

(2) 活動状況

ア 工作隊

工作隊員2名は、1時25分に建物東側の6畳和室の掃き出し窓のガラスを破壊し、屋内進入する。検索活動を実施するも6畳和室に要救助者は発見できず、天井からの落下物を確認し自隊の判断で一時退避する。退避後に2階東側の窓から炎が噴出した。

イ 救助隊及びポンプ隊②

救助隊は、西側玄関前においてポンプ隊②と連携し、検索及び消火活動を実施するために内部進入の準備をする。

救助隊員2名は玄関ドアを破壊し、1時27分にポンプ隊②隊員2名と内部進入を試みるが、火災は成長期から最盛期へ移行しており、玄関内部は全面が炎に包まれ猛烈な熱気のため、屋内進入ができずに冷却放水を実施し、約24分の間、隊員を入れ替えながら冷却放水及び検索を行った。2メートル進入した位置まで要救助者の検索を行うが、発見に至らず、上方からの落下物があり、1時51分に自隊の判断で一旦退避する。退避から約4分後の1時55分に玄関上方の2階床が崩落し、2階のベッドとともに要救助者が落下し1時56分に要救助者を発見する。

1時59分に要救助者を屋外へ搬送し救出を完了する。

ウ 指揮情報隊

災害現場において安全管理の任務も担う指揮情報隊が、1時51分の玄関側の退避とほぼ同時刻に出火建物の屋根が燃え抜けていることを確認し、建物倒壊危険があると判断したため、活動隊員に対して緊急退避を命令する。



1時22分頃 西側玄関の進入前の状況



1時23分頃 2階東側の状況

(3) 鎮火後の状況写真



西側玄関の状況



北東側の状況



玄関内部の状況



玄関内部の状況



玄関上部崩落の状況 (内部から撮影)

- 焼け細り
- 2階床材
- ベッド

4 ヒヤリハット事案

救助隊及びポンプ隊②が西側玄関から退避してから約4分後に、退避直前まで検索及び放水活動をしていた玄関直上部が崩落し、2階居室のベッドが落下しました。

今回は屋内進入した隊員が建物内の上方からの落下物に気づき退避したこと、また、指揮情報隊員が火炎により屋根が抜けたことに気づき緊急避難を指示、退避したことで、崩落の巻き添えに合うことはなかったが、前兆を見逃していれば、崩落に巻き込まれていた可能性があります。

今回のヒヤリハット事案を受け、帰署後に活動の振り返りを行い、崩落前の建物内部の状況について、進入隊員から聴取した情報は次のとおりです。

(1) 東側6畳和室に進入した工作隊隊員

東側6畳和室に屋内進入する際、6畳和室までは延焼しておらず掃き出し窓のガラスを破壊し約3メートル内部進入するも、火炎はなく薄い煙のみで、視界は良好であったが6畳和室に要救助者は確認できなかった。

天井からパラパラと何らかの落下物が当たり、危険を感じ屋外に退避したところ、2階東側の窓ガラスが割れ火勢が一気に強くなり、瓦が屋外に落下してきた。

(2) 西側玄関に進入した救助隊員及びポンプ隊②隊員

ア 救助隊員①

内部進入した際に、天井は炎に包まれており、倒壊の前兆はわからなかったが、屋内進入は危険と判断し退避した。

イ 救助隊員②

進入当初は特に気になる音は聞こえなかったが、建物内部への出入りを繰り返しているうちに、建物内部でガタガタという音が聞こえ、何かはわからないが、落下する音がしたことで、さらなる建物の倒壊に発展すると予測し退避した。

ウ ポンプ隊②隊員

進入時火災は最盛期であり、玄関内部は正面、左右及び上部は炎で囲まれ、猛烈な熱気により前進することは困難であった。放水活動中、上部からの細かい落下物に気づき、内部進入の時間の経過とともに落下物の量が徐々に増えてきたため、倒壊の危険を感じ退避した。

5 考察

進入隊員の内部状況を考察すると、崩落の前兆に気づき危険を感じた隊員と前兆はわからなかったものの身の危険を感じた隊員がいた。

危険と感ずる感覚は個人差があり、安全管理をより確実にを行うためには、個人の感覚のみに頼らず、過去の事例を知ることや、木造家屋の構造や倒壊のメカニズムを理解する必要があります。

本事案以外にも、木造家屋の倒壊及び崩落事案は発生しており、前兆に気が付いた事案や前触れなく発生した事案など様々です。倒壊や崩落は、火災の中期から後期に発生することが多く、この時期は建物の強度が失われ、倒壊危険が増し倒壊に至ることは共通しています。

常に危険な環境での活動を強いられる火災現場では、救助、消火活動と並行して徹底

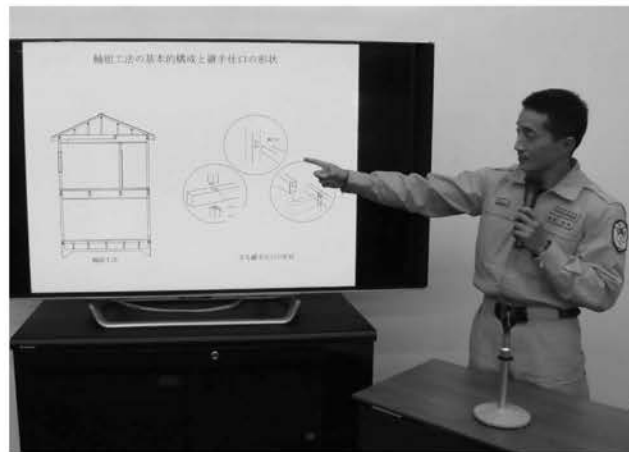
した安全管理が求められます。そのためには、小隊長はもとより隊員一人ひとりが過去の事例を教訓とし、倒壊及び崩落危険を察知する能力を養うことが重要だと考え、さらに、木造家屋のみならず様々な建物の構造等についても継続して研究を続けていく必要があります。

6 おわりに

今回発表した事案を契機に、改めて過去の事例、火災のメカニズム、木造家屋の倒壊等について研究し、隊員に対して勉強会を開催し、各隊員の知識の向上を図り、事故防止対策に取り組んでいます。

また、当局の取り組みとして火災事案に限らず、救助隊の共通目標として「基本の徹底」、「事故防止」、「安全教育」の3つを柱にしています。8署16隊の救助隊で出場した災害で特異事案を情報共有するため毎年各隊の活動事例を報告し、事例集として周知させることで過去の事例を学び検討できる環境が構築されています。

これからも、川崎市救助隊全体で事故防止に向けて研さんを続けていく所存です。



勉強会の模様

参考文献

世界で一番やさしい木造住宅 関谷真一 著

現職

宮前消防署 特別高度救助隊 副隊長

職歴

平成19年	10月	川崎市消防局採用
平成24年	4月	幸消防署 特別救助隊、水難救助隊兼務
平成27年	4月	高津消防署 特別救助隊、水難救助隊兼務
平成29年	4月	臨港消防署 特別高度救助隊、水難救助隊兼務
令和2年	4月	現職

セルフジャミングプーリー使用によるロープ損傷事案

可茂消防事務組合
消防士長 佐野 旭

1 災害事例

(1) 災害概要

令和元年9月27日6時49分に「40歳代男性が、飛驒川左岸の川岸に倒れている。」と警察から119番通報があり、低所救助事案として第一次出場で救助隊を含む3隊が出場しました。その後、出勤した職員により、3隊が特命出場しています。

現場到着時、要救助者は現場路上から約35m下の川岸に倒れており、呼びかけに対する反応はない状態でした。

救助隊の配備された署からは、遠方であったため現場到着まで20分近くを要しています。

(2) 時系列

	隊名	出場	現着	引揚	帰署
第一次 出場	A出張所消防隊	6:55	7:08	9:48	10:15
	B出張所救急隊	6:54	7:03	9:59	10:16
	C署救助隊	6:56	7:17	9:57	10:29
特命 出場	D署支援隊	7:14	7:26	9:59	10:17
	B出張所消防隊	8:09	8:20	9:45	10:10
	B出張所支援隊	8:09	8:20	9:45	10:10

7:03 最先着隊現場到着

要救助者を確認（写真1参照）

7:08 進入路は、枝木により狭隘でC署救助工作車が進入できない可能性があったため、D署支援隊を応援要請する。

7:26 降下準備を開始する。

7:54 救助隊員1名が降下する。（写真2参照）

7:56 救助隊員1名と警防隊員1名に資器材を携行し降下する。

7:58 降下隊員以外の隊員で救助工作車が直近部署できるように枝木の伐採を実施する。

8:10 救助工作車を現場直近に移動させ、引揚準備を実施する。

8:13 メインロープ及びビレイロープを設定する。（写真3、上部設定略図参照）

8:30 引揚を開始する。メインロープを10名で引き、ビレイロー

プは1名で操作する。

8 : 5 0 引揚途中、引きしろ確保のため一時停止し、セルフジャミングプーリーに荷重を掛けたとき、要救助者を収容した担架が約50cm落下した。

メインロープの外皮は、30cmほど毛羽だった状態になったものの、救出には影響はないと判断しメインロープが緩まないよう注意を払い引揚を続行する。

9 : 2 3 救出完了となる。

(3) 活動写真及び略図

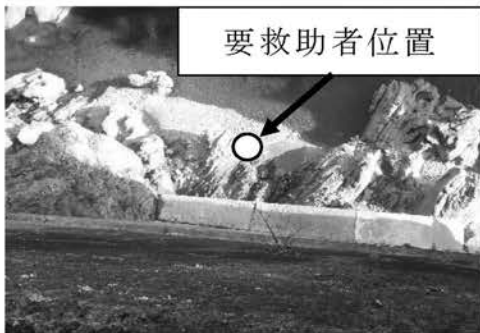


写真1：現場の様子



写真2：既設はしごでの降下の様子

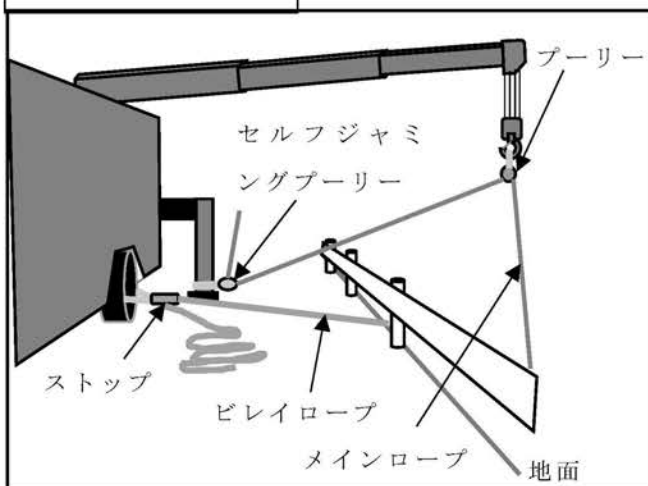


写真3：設定状況

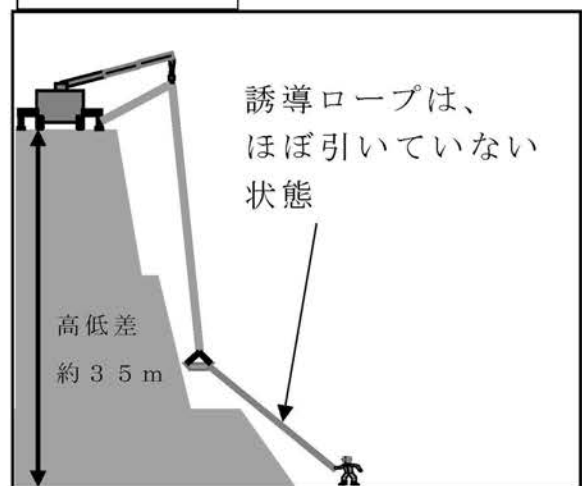


写真4：引揚準備の状況

上部設定簡略図



現場断面図



(4) ヒヤリハット概要

本事案において、要救助者を約10m引揚げた所で引きしろ確保のため一時停止し、セルフジャミングプーリーに荷重を掛けたとき、要救助者を収容した担架が約50cm落下しました。その際に、セルフジャミングプーリーのカム部分でザイルの外皮を約30cm損傷させる事象が発生しました。

3 検証及び考察

本ヒヤリハットの原因として(1)及び(2)が考えられることから、以下のとおり検証及び考察します。

(1) ロープの劣化または外皮が既に損傷していた。

本事案で使用したロープは、2016年製造の200mセミスタティックロープであり、4年経過しています。訓練等では、主に同年製造の50mのロープを使用しており、200mのロープはほぼ使用していません。保存状態は、ロープバックに収容され車両積載されているため、紫外線等の影響も少ないと考えられます。目視においても、50mのロープと比べ毛羽立ちや汚れも少なく非常に綺麗な状態でした。

(2) 資器材の性能を超えた荷重が掛かった。

取扱い説明書には、セルフジャミングプーリーの使用限界は2.5kN、外皮が破断するのは4kN、人に対する使用は140kgまでと記載されており、衝撃荷重を掛けないことと記載されています。

本検証においては、写真による目測値から要救助者を、身長約175cm、体重80kgとし、担架等の資器材を含めて100kgとして再現します。

現場での設定状況(写真5)を再現し、荷重を掛けていないクレーンのフックは、ブームの先から地面に垂直に降りています。

担架を引上げて荷重を掛けたクレーンのフック(写真6)は、車体側に大きく引き込まれています。この時、担架はフックと共に車体側に動いてしまうため、写真5の担架位置から垂直に上がるようにロープにガイドを取り付けています。

また、アウトリガー下部に設定したセルフジャミングプーリーは、引揚げる力により大きく横に移動することが分かります。(写真7参照)

この状態で引く力を緩めると、クレーン及びセルフジャミングプーリーは元の位置に戻ろうとするため、担架が若干下がることを確認しました。

角度による各支点への負荷(%)を計測できるアプリを利用して、角度による力の変化を検証します。写真8では、要救助者側(A)を100%の力とした場合、クレーンのフック側(B)に117%の力が掛かり、セルフジャミングプーリー側(C)には97%の力が掛かっています。

また、プーリーによる摩擦損失を測定するため、定滑車を介したロープに10kgの重りを付けて、反対側にバネ測りを取り付けてロープの開き角度を100度に設定し測定しました。(写真10、11参照)

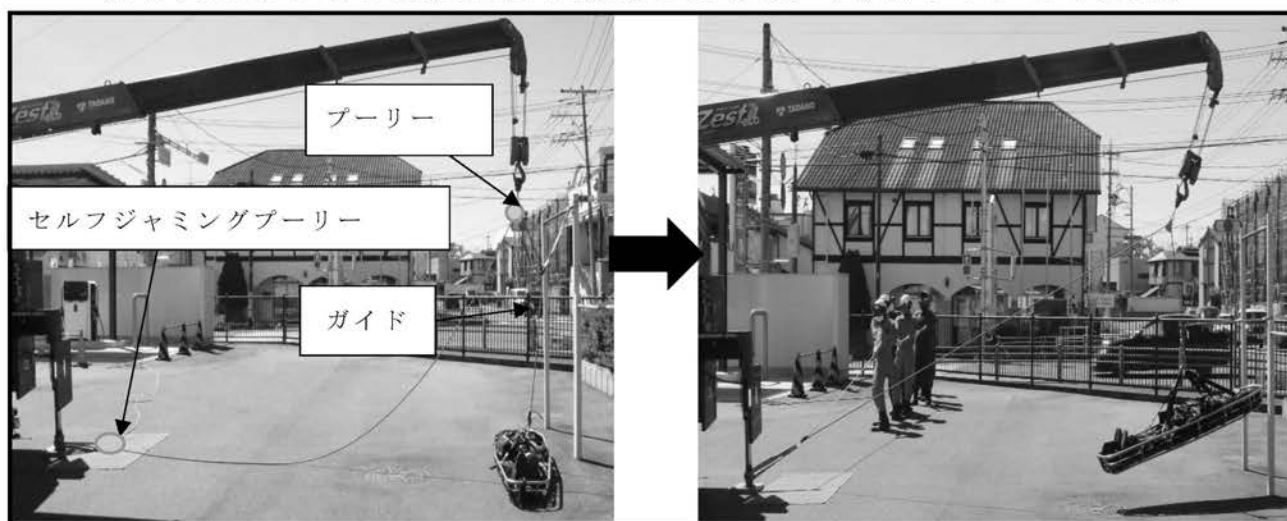


写真5：設定再現（無荷重時及び加荷重時）

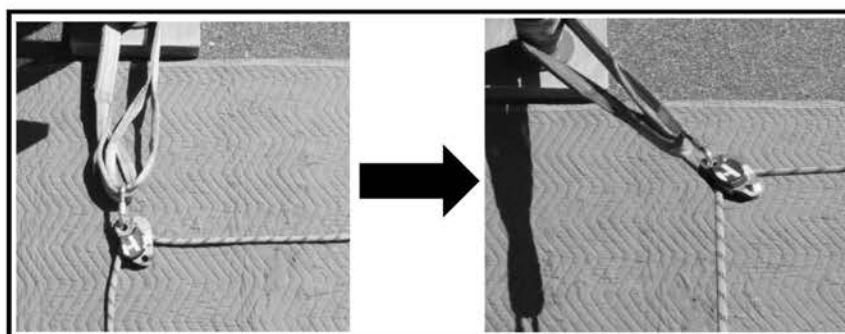


写真7：無荷重時と加荷重時のセルフジャミングプーリーの移動の様子

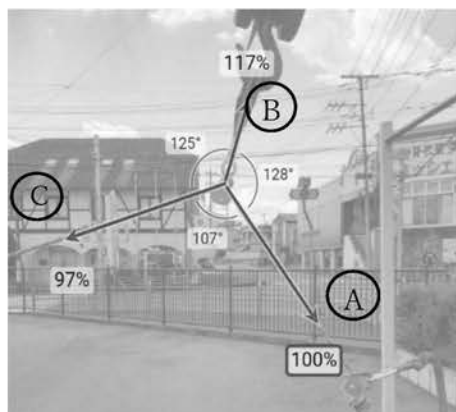


写真11：アプリを利用した検証①

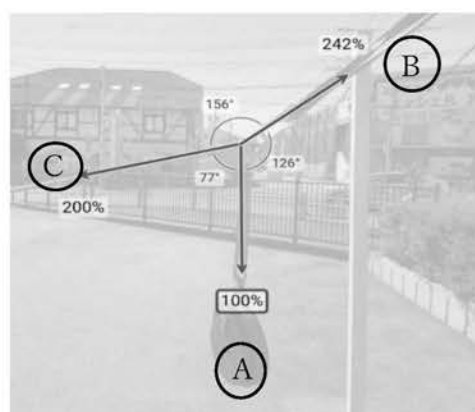


写真12：アプリを利用した検証②

考察

上記の結果に加え、プーリによる摩擦損失率10%を除いた数値の87kgが、要救助者が宙に浮いている状態の時のセルフジャミングプーリーに掛かる静止荷重となり、ロープの外皮が破断する荷重には及ばないこととなります。しかし、クレーンのフック及びセルフジャミングプーリーが引揚げる力により移動していることから、急に引く力を緩めれば、それぞれが元の位置に戻るため10cm程落下します。当事務組合では、セミスタティックロープを採用しているため、伸び率が低く衝撃荷重が加わりやすいことから、ロープの外皮が損傷する荷重に達することが予想できます。

また、救出時、フックが内側に引き込まれる角度によっては、セルフジャミングプーリー側(C)に200%以上の力が加わる可能性もあります。

4 今後の検討すべきこと

今回の検証中に、ロープの外皮が損傷するに至りませんでした。しかし、衝撃荷重が加わる条件は揃っており、今回のヒヤリハット事例は、引く力を緩めたことによる衝撃荷重等の複合的な要素が重なり発生したと推測できます。今後、人的要因に起因するヒヤリハットを発生させないために、下記の事項を検討及び改善する必要があると考えます。

(1) 資器材取扱い及び救出方法等の周知（知識の底上げ）

当事務組合で平成28年から都市型救助資器材マニュアルを運用しており、それと共に全署所からアクセスできるネットワーク内に、取扱い及び救助活動要領の動画をアップし、全職員が気軽に閲覧できる環境を整えることです。

また、新任隊員が異動してきても、すぐに現場活動できる隊員の育成も可能となります。

(2) ロープ使用状況の把握

本事例を検証するにあたり、本災害事例で使用したロープの状態及び使用状況は不明でした。

そのため、ロープログ（別紙参照）を活用し使用状況の把握をする必要があると感じました。また、使用状況を把握することにより、各ロープをローテーションして使用することが可能となり、摩耗及び劣化スピードを遅らせることができます。

(3) 現場活動の記録と事案に対する検証

近年救助出場は激減しており、現場経験の少ない隊員が増えたことで、今後はさらに現場活動に緊張や焦りが伴い、細かいミスが増えることが予想されます。現在、指揮隊のみに導入されているヘルメットカメラを救助隊にも導入し、現場活動の記録を撮ることで、現場活動を模擬体験し現場経験を補うことができます。

また、救助事案が発生した場合は、事後検証を行い、共有することが非常に大切になります。

(4) メインロープ及びビレイロープの連携

当事務組合では、都市型救助資器材を用いた活動を行う場合に、降下時は、メインロープをID、ビレイロープをストップで確保するシステムを主に使用しています。そして、このシステムを引揚時にも使用することが多く、メインロープはIDを用いた5倍力、ビレイロープのストップは、引揚げた分を引くといった救助活動を実施しています。

このシステムのデメリットとして、引揚時の荷重依存比(メインロープ：ビレイロープ)が100：0になることです。

今回のヒヤリハット事例のように、メインロープに異常があった場合、ビレイロープは0%の荷重から100%の荷重に変わり衝撃荷重が加わることとなります。(写真15参照)

そこで、メインロープ及びビレイロープともに、引揚げるシステムを設定することで、理論上、各ロープへの荷重は50%ずつとなります。このシステムを使用し、メインロープに異常があった場合、ビレイロープは50%の荷重から100%の荷重に変わります。衝撃荷重は多少ありますが、前述の0%から100%の場合に比べて少なくなると推測できます。(写真16参照)

今回のヒヤリハット事例のような場合は、メインロープにセルフジャミングプーリーを使用し、ビレイロープにプーリー及びプルージックコードを使用することで、上記と同様のシステムが設定できます。

約10kgの重りを使用し、各ロープに依存する荷重を検証すると、メインロープ6kg、ビレイロープ4kgとなり、荷重の60%がセルフジャミングプーリーに依存する結果になりました。この結果は、宙吊り状態で一時停止した際の値であり、引揚途中は、40%から80%の間で常に変動していました。



写真10：メイン—ID
ビレイ—ストップ



写真11：メイン—ID
ビレイ—ID

5 おわりに

近年、当事務組合管内の救助活動件数は、減少傾向にあり、現場経験の少ない隊員が増えてきています。その中で、複雑多様化する救助現場で活動するためには、常に知識及び技術の向上を図り、諸先輩方が築き上げてきた救助技術を伝承させるとともに、柔軟な考え方をもち、更に進歩していけるよう業務に取り組んでいかなければいけません。

様々な情報が飛び交う情報社会の中で、常にアンテナを張り、新しい技術に目を向けるとともに、当事務組合の地域情勢に適した救助方法を検証し、我々のものにしていけるよう、今後も検証、検討並びに訓練を実施していき、出場隊が共通認識を持って活動できるよう尽力してまいります。

本検証が皆様の今後の活動の一助になれば幸いです。

現職

可茂消防事務組合 南消防署 救助隊 隊員

職歴

平成21年	4月	可茂消防事務組合	採用	
		中消防署	配属	
平成23年	4月	中消防署	特別救助隊	隊員
平成25年	4月	東消防署	救助隊	隊員
平成28年	4月	中消防署	特別救助隊	隊員
平成30年	4月	西可児分署	警防隊員	
平成31年	4月	現職		

落石に巻き込まれた重機へのアプローチについて

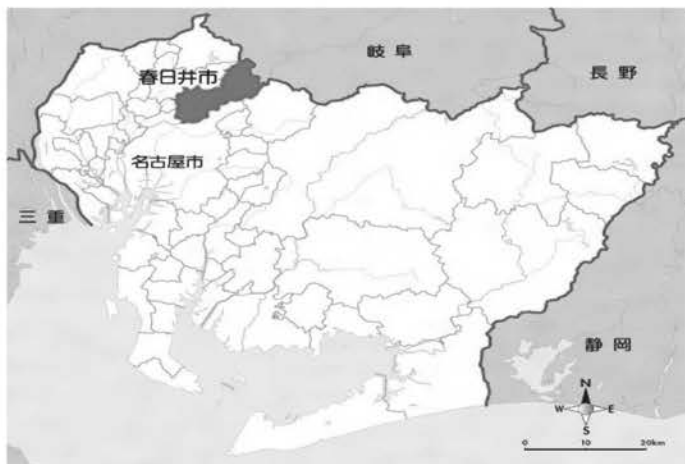
愛知県春日井市消防本部
消防士長（主任） 鈴木 直貴

1 はじめに

わが町、愛知県春日井市は名古屋市の北東部に隣接し、市の南部には庄内川が流れ、JR東海中央本線及び国道19号線が市を縦断しています。平安時代の書家である小野道風が生まれたという伝承があることから、書道の盛んな土地柄となっており、「書のまち春日井」をキャッチフレーズに書道文化の振興に力を入れているほか、サボテンの生産が非常に盛んであり、観賞用だけでなくラーメンやアイスクリームなどの飲食メニューも開発されています。

春日井市消防本部は1本部1署5出張所、職員数321人(令和2年4月1日現在)で、1署1出張所に特別救助隊が合計2隊配置され、2隊24名の隊員が配属されています。近年では、緊急消防援助隊の土砂・風水害機動支援部隊として登録されたことにより、掘削救助及び震災救助の精度強化を図っています。

また、年間訓練計画の策定、救助隊高度化検討委員会の設置、訓練の高度化など救助隊の能力向上を図るため、試行錯誤をしている状況です。



面積	92.78 km ²
人口	311,338人 (R2.1.1現在)
救助件数	204件 (令和元年中)

2 発表の概要

碎石場で発生した落石事故における救助活動での二次災害対応、重機へのアプローチについて発表する。

落石事故による救助事案の発生頻度は少ないものの、活動障害等が多く安全管理のあり方について、改めて考えさせられる事案となった。

幸い本事案では救助者・関係機関に負傷者は発生しなかったが、活動中における緊急地震速報の覚知など、安全管理における課題が浮き彫りになった事案でもある。

この発表がこれらの対策の一助となるよう一石を投じたい。

3 事案概要

「碎石場で重機(油圧ショベル)にて碎石採取作業中、崩落により多数の落石に巻き込まれ、巨大な岩が操縦室を押し潰し、操縦者が下敷きとなった。救出に要した時間は概ね4時間30分。再崩落等、二次災害危険は大であった。」



【現場南側より撮影】

4 本事例での注目すべき課題

(1) 「再崩落」に対する活動危険

ア 崩落発生場所での退避行動統制

活動中における緊急時の退避行動が統制されていなかったため、万が一再崩落が生じた際に十分な退避ができず、巻き込まれる可能性があった。

また、事故発生から約1時間後に、岐阜県飛騨地方を震央とした地震(最大震度4)が発生し、これに対する緊急地震速報が発表された。現場指揮者の指示により集結するも、一部離れた隊員の退避行動は各々の判断でせざるを得ない状況であり、結果として全隊員が一箇所に集結することができなかった。

イ 危険エリアへの進入統制

救助活動区域の周知徹底不足により、危険エリアへの進入統制が十分に機能しなかった。

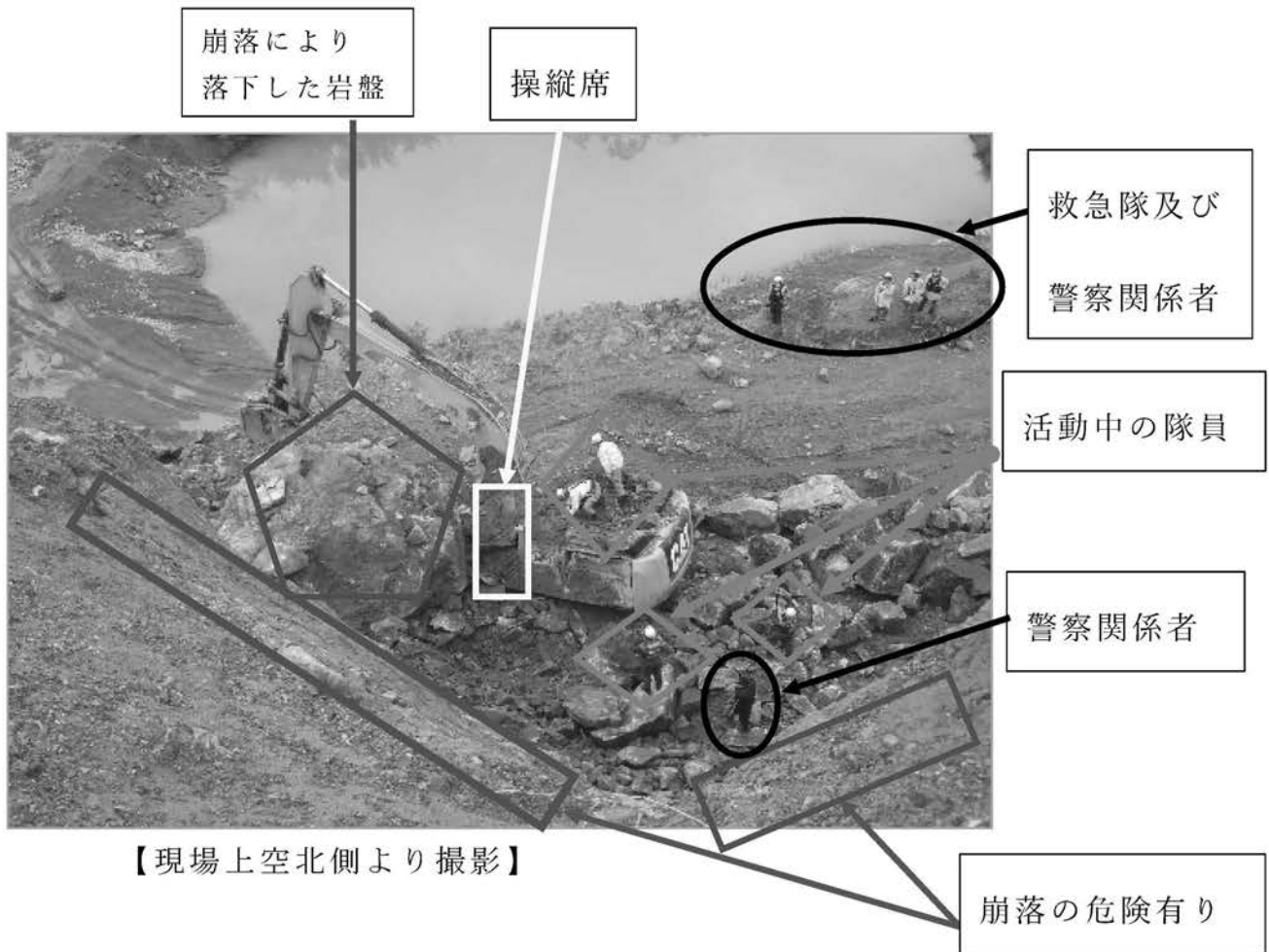
(2) 「重機の挙動」に対する活動危険

重機のエンジンが稼働中かつ未固定であったため、エンジンカットを試みるも埋没により操縦室にアクセスできず、燃料供給路遮断を選定した。

しかし、供給路が機体下部であることから、隊員が潜り込み直接遮断する必要がある。結果的に、機体は挙動せず、供給路を電動マルチツールで圧迫することで燃料遮断を完了したが、操縦室の操作レバー等の視認ができず、かつ重機の固定措置が困難であったため、予期せぬ挙動による二次災害危険が潜んでいた。



実際に隊員が潜り込んだ箇所



5 本事例から学ぶ活動対策と検証

(1) 「再崩落」に対するアプローチ

活動方針を明確化し、緊急時の退避エリアを周知徹底するとともに退避行動を統一(真横へ退避)することで活動隊員の動線統一化が図れる。また、立入禁止テープや消防ホース等を使用したエリア境界の明示により、危険エリア内の活動人員を制限し、必要以上の人員を配置させない措置を講ずることができる。

(2) 「重機の挙動」に対するアプローチ

重機の固定については、安全かつ可能な限り重機へ損傷が少ない措置を講ずる必要がある。多くの重機は油圧駆動であるため、エンジン停止によりキャタピラが不動となる。よって、第一優先すべきは「エンジン停止措置」であるが、操縦席へのアクセスが不可能な場合は、第二選択として「キャタピラ固定措置」への移行が望ましい。

ア エンジン停止措置

次のいずれかの方法により、エンジンを停止させる。

(ア) エンジンキーを抜く。

(イ) キャブ内シート下のセカンダリエンジン停止スイッチを作動する。

(コマツ製機体の場合)



セカンダリエンジン停止スイッチ

(ウ) キャブ内シート左側にあるゲートロックスイッチレバーを作動する。



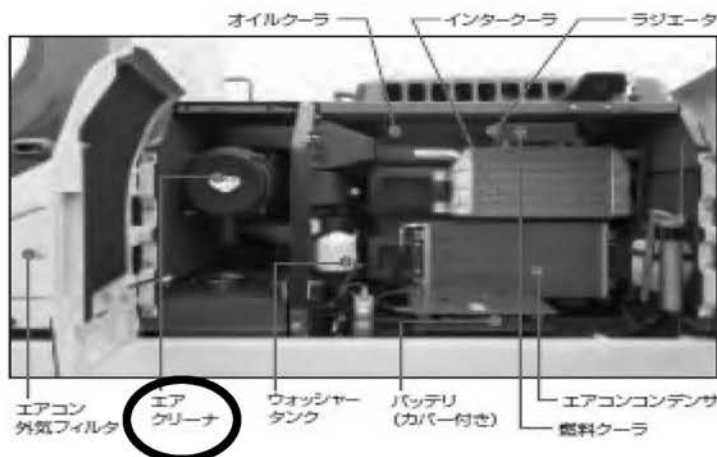
ゲートロックスイッチレバー

(エ) キャブ内シート左側にある緊急停止スイッチを作動する。(住友重工製の場合)



緊急停止スイッチ

(オ) キャブ後方のサイドドア内にあるエアクリーナをビニール袋等で閉塞し、吸気を遮断する。(4～5分で窒息する。)これは操縦席にアクセスが不可能であっても措置可能であり、機体の損傷も少ない。



(カ) キャブ後方のボンネット内にあるダイナモ(オルタネータ)をボール等で破壊する。(現行の機体であればエンジンは電磁ポンプで動いているため。)

(キ) 油圧資機材で燃料供給パイプを圧迫遮断する。

(ク) マフラーを閉塞し、窒息させる。(マフラーは約 500℃に達するが、放水による冷却が可能であれば実施可能と考える。)

イ キャタピラ固定措置

一般車両であれば車輪止めやステップチョークが有効であるが、重機の駆動がキャタピラで地盤が砂地であることから、これらでは固定が難しいと考えられる。

縦方向の固定では、機体を玉掛けして他機体のフックで吊る方法等が考えられるが、重量面から現実的な方法ではないため、次のような横方向の固定が有効な措置と考えられる。

なお、これらは重機メーカーと整備業者の意見を参考とし、当市での研究成果として発表する。

(ア) 油圧クレーン、油圧ショベル等を活用して、事故重機キャタピラの前後に巨大な岩を配置、または、事故重機前後に同重量以上の他機体を配置して挙動制限を図る。

(イ) 操縦室にアクセスが不可能な場合、キャタピラの駆動制限を行う。キャタピラは、駆動ベルトに sprocket が噛み合わさって前進後退している。sprocket とベルトが交わる 2 箇所に直径約 5 cm のボールを差し込み、噛み合わせを制限して駆動制限を図る。これを重機左右両側の合計 4 箇所に行うことで応急的な固定措置が可能である。



ボール挿入箇所



【隊員による sprocket へのボール挿入措置】

6 考察と展望

砕石場における落石事故は過去の事例が極めて少なく、近年国内で多発する土砂災害では本事例と同様に、二次災害を念頭に置いた活動が必要であり、臨機応変な対応が求められる。

また重機のアプローチに関しては、会社によって使用している機体は様々であり、今回のような措置も一例に過ぎない。整備士が現場におり、専用工具及び時間があれば、より確実にキャタピラの固定を行うことができる。しかし、救助現場ではこれらの条件を満たすことが困難であることから、身近な資機材で単純な手順で行うことができる措置で、効果的な結果を得る必要がある。

積載品であるバールを用いてキャタピラを固定する措置は、重機メーカー・整備業者ともに緊急対応としての実績がないものの、メカニカルな視点で理論上の助言であること、また、決定的な固定措置ではないことを申し添える。

しかし、本事例のような落石事故だけでなく、重機の挙動制限を必要とする救助事案の発生は日常的に十分考えられるため、各業者と連携し安全な救助活動に繋がるよう更なる検証を重ねる必要がある。

7 おわりに

救助事案では初動の安全管理が重要であるため、隊員教育については、職員の世代交代により若年層が全体の半数以上を占めている現状を考慮し、より実質的な安全管理教育が急務であり、令和元年度救助技術の高度化等検討会報告書(土砂災害)を踏まえた座学研修及び採石場を利用した安全管理研修(実技)を行い、学術的な面からの研究、検証及び事前対策を重ねることにより、実務的な安全管理体制を構築していきたい。

(参考意見提供)

内津工業株式会社

現職

春日井市消防本部 消防署第三課 救助担当主任

職歴

平成 24 年 4 月 春日井市消防本部採用

警防担当拝命

平成 29 年 4 月 救助担当拝命

令和 2 年 4 月 救助担当主任拝命

令和 2 年 9 月 現職

火災活動中における進入隊員の救助事案について

愛知県豊田市消防本部
消防士長 大山 時宗

1 災害事例

(1) 覚知日時

平成29年11月5日（日）午後4時32分

(2) 火災建物

構造等：鉄骨造2階建て（準耐火構造） 延べ面積224.52㎡

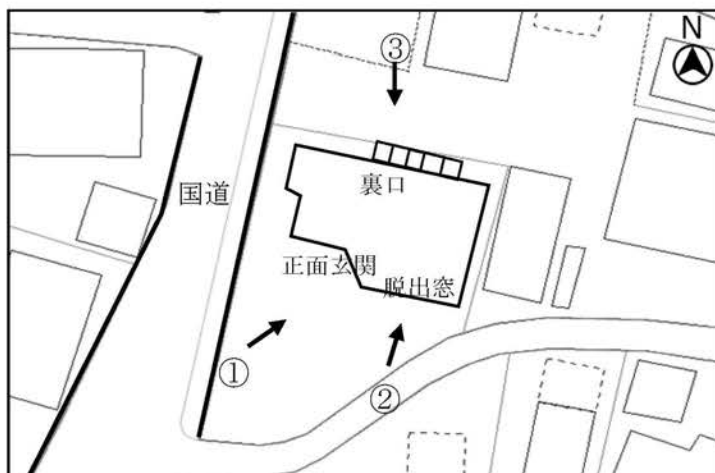
1階：77.76㎡（倉庫） 普通階

2階：146.76㎡（診療所） 普通階

用途：6項イ（歯科医院）

消防用設備：消火器（1階×1本、2階×1本）

その他：建物は傾斜地に建てられ、屋内階段が未設置のため屋内では1、2階の移動ができない。2階への進入口は国道に面した正面玄関と屋外階段がある裏口のみである。



① 正面玄関



② 脱出窓



③ 北側裏口

(3) 事故概要

傾斜地に建つ準耐火構造建物 2階建ての2階より出火した火災である。

現場到着時、屋根から黒煙が噴出、建物内2階には煙が充満しており、火炎は確認できない状態であった。排煙活動及び火点検索のため隊員4名が北側屋外階段より屋内進入したところ、爆燃現象が発生し隊員2名が退路を断たれた。脱出行動に移行中、屋外から放水活動が開始されたことにより視界を失うものの開口部を発見、脱出口を作成した。屋外で活動していた隊員らが、窓の破壊に気づき、三連はしごを架梯し、隊員2名の救出活動を実施し、隊員2名は三連はしごを使用して自力で生還した。

この活動における消防隊員の負傷者等は発生していない。

(4) 出動車両

指定建物火災出動 合計12隊 41名

(指揮隊2隊、救助隊1隊、ポンプ隊6隊、梯子隊1隊、水槽隊1隊、救急隊1隊)

(5) 時系列及び活動状況

時間	活動内容等
16:32	【119番通報受信】 第1報：歯科医院の屋根から黒煙が出ている。 第2報：建物から黒煙が見える。
16:34	【出動指令】
16:43	【先着隊現着（指揮隊）】 歯科医院の屋根から黒煙が出ており、建物内に煙が充満していた。 開口部はすべて閉鎖されておりドアコントロールがされている状態であった。 【関係者確保（院長）】 聴取内容：要救助者及び負傷者なし、2階北側裏口が未施錠とのこと。



再先着隊現着時の状況

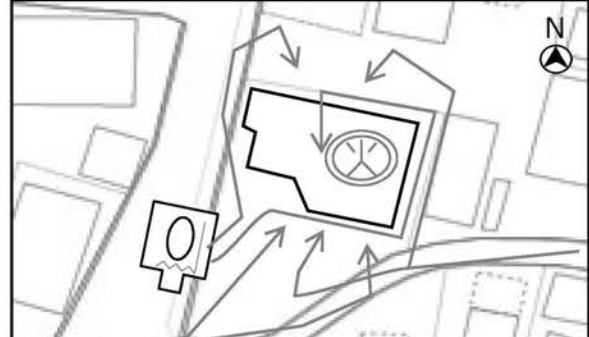


16:45	【ポンプ隊A現着】 火点西側道路上に部署し、建物北面に50mmホース同時2線延長を開始した。しかし、進入口（北側裏口）に延長された1線は、東側隣接
-------	--

	<p>建物との間の狭隘部分を延長したことでホースに折れが発生し時間を要した。</p> <p>(これ以降順次後着隊が到着)</p>
--	--



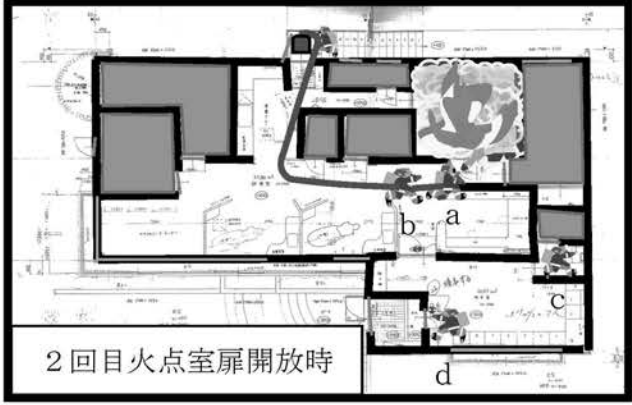
警防活動状況図



拡大図

16:50	<p>【屋内進入開始】</p> <p>進入口（北側裏口）で狭所ホースを展開し充水を待つ隊は、水が全く来ない状況であった。建物内部の状況は、熱気はなく床から1.5m付近に中性帯を認め、低い姿勢なら建物南側まで視認できる状態であった。隊員3名（a、b、c）は、排煙活動及び火点検索のため確保ロープを付け進入を開始した。</p>
16:52	<p>【南側診療室窓開放】</p> <p>診療室南側のブラインドを引き上げ、腰窓を1か所開放し、屋内の煙は排除され視界良好に変わった。引き続き排煙活動及び火点検索を続行した。</p> <p>後着隊により建物正面に筒先が配備された。</p>
16:53	<p>【火点発見・火点室扉開放（1回目）】</p> <p>院長室側の壁に熱気を感じたため扉を開放し確認したところ、煙が充満していたが火炎は小さい状態であることを発見した。ホースを携行していなかったため直ぐに扉を閉鎖し一度退出した。</p>
16:54	<p>【再進入開始】</p> <p>ホースを携行して隊員3名（a、b、c）が再進入を開始した。内部の状況は熱気及び煙は確認できない状況になっていた。隊員2名（a、b）は火点室に向かったが、隊員cは確保ロープを外して診療室及び待合室の窓の開放に単独で向かった。</p> <p>再進入の際、他隊の隊員dが正面玄関開放のため単独で進入していた。</p>
16:55	<p>【火点室扉開放（2回目）】</p> <p>火点室扉を開放したところ、室内全体に火炎が広がっていた。放水を開始するも火勢が強くと危険を感じたため、退出を決断し、扉を閉めて緊急退避を開始した。この時点で火点室北側窓が割れたと推測される。</p>

隊員 c は診療室の窓を開放し待合室に移動していた。隊員 d は正面玄関を開錠できず室内の状況変化に気づき裏口への退出行動に切り替えていた。

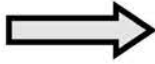


16:56

【屋外からの放水開始】
 隊員 a、b は裏口から退出完了した。
 屋外からの放水が始まったことで、室内は黒煙が充満し視界を失う状態となった。退出行動に移行した隊員 c、d は待合室付近で合流し、裏口への退出は困難であると判断して、玄関側へ壁伝いに移動を開始する。隊員 c が屋内に取り残されたことを無線連絡するも全隊員には無線が伝わらなかった。

【救助隊の活動①】
 正面玄関の外で活動中の救助隊が、ガラス越しに隊員が屋内に取り残されたことを確認する。

【 黒煙噴出状況の変化 】



16:57

【退出行動】
 隊員 c、d は、玄関ホール北側の壁破壊を試みたができず、壁伝いで移動を行い、待合室の腰窓を発見した。

	<p>【救助隊の活動②】 緊急事態と判断し、現場指揮者へ屋内進入する旨を報告し、正面玄関のガラスを破壊し風除室に進入、その後、風除室のドアも破壊した。</p>
16:58	<p>【待合室の腰窓破壊】 建物内は黒煙が充満し火点室より火炎が噴き出しており、待合室まで火炎が流れ込んでいた。破壊器具を携行していなかったため、隊員cは素手で窓を破壊し開口部を作成した。窓を破壊したことで黒煙が窓から噴出し、正面玄関の警戒筒先隊が屋内の隊員に対して援護注水の開始及び救助のため三連はしごを準備した。</p> <p>【救助隊の活動③】 開口部作成と屋外の隊員による救助活動が開始されたことを確認したため、風除室で活動中の救助隊員は退出した。</p>



脱出窓（内側）



脱出窓（外側）

16:59	<p>【三連はしご設定】 屋外の隊員により破壊した腰窓付近に三連はしごを設定した。</p>
17:00	<p>【緊急脱出】 三連はしごを使用し隊員c、dが順次退出した。</p>
17:59	火勢鎮圧
18:03	指揮者は、縮隊を下命する。(ポンプ隊2隊及び指揮隊以外帰署命令) 残火処理活動を実施させた。
19:06	火災鎮火

2 事後の検証

当市の事後検証体制により、小隊活動検討会及び現場指揮本部検討会を実施する。

(1) 重点検討項目

- ア 部隊統制（消防部隊の任務遂行状況の把握）
- イ 安全管理
- ウ 資機材の活用

(2) 活動時の状況（危険要因）

ア 部隊統制（消防部隊の任務遂行状況の把握）

- (ア) 指揮隊と各部隊での情報の共有不足
- (イ) 火災現場における「報・連・相」の徹底不足
- (ウ) 指揮隊、指揮支援隊の機能が発揮されていない。
- (エ) 屋内進入における単独行動

イ 安全管理

- (ア) 隊員個々の火災性状に関する知識、認識不足
- (イ) 小隊活動における技術の低迷
- (ウ) 活動隊員、小隊活動及び連携活動時の監視体制が未熟
- (エ) 危険予知能力の低下

ウ 資機材の活用

- (ア) 不慣れ、不適切なホース延長（狭隘な場所等）
- (イ) 破壊器具の未携行
- (ウ) 有効資機材（工作車積載：熱画像直視装置）の未活用
- (エ) 署活動用無線機における有効機能の未活用及び通信技術の未熟

(3) 対策

ア 部隊統制（消防部隊の任務状況の把握）

- (ア) 各活動要領の再確認及び見直し
- (イ) 各活動要領に基づく教育と周知徹底

イ 安全管理

- (ア) 隊員個々のスキルアップを図る教育と反復訓練の実施
- (イ) 小隊活動を基本とする活動能力を向上させる訓練の実施
- (ウ) 円滑な部隊連携活動を向上させる訓練の実施

ウ 資機材の活用

- (ア) 目視に頼ることなく、機械的に判断できる資機材の採用
- (イ) 火災性状にあった筒先の配備
- (ウ) 緊急時の無線活用要領の再考と周知

(4) 組織の取組

近年、火災現場活動において、建築様式の変更や社会環境の変化から消火活動の困難性及び危険性が高くなる事案や殉職事例が各地で発生している。複雑多様化の進む社会を背景に、本市消防本部では火災対応力の強化に重点を置き、「火災対応力強化事業」として以下の取組みを展開している。

ア 耐火造や防火造住宅の増加により、積極的な消火活動のために屋内進入をする機会が増加したことから、自らを守るための知識、技術を向上する必要がある。

イ 建物の高気密、高耐熱化により、フラッシュオーバーに遭遇する機会が増加するなど、危険要因の変化に対応するための耐火造消火活動要領を導入する必要がある。

ウ 火災件数の減少により火災現場の経験値が不足しているため、現状の施設をより有効活用し、実災害に近い状況下で訓練を重ねる必要がある。

3 火災対応力強化事業

(1) 目的

消火用資機材と警防活動要領に関する検証や研究、訓練を行い、隊員の火災についての知識や消火技術の向上を図る。

(2) 警防活動要領に関する調査・研究

ア 基礎的燃焼理論等の再確認

最新の教育内容を調査し、警防活動に関する基礎資料を作成する。

イ 注水技術の研究

各種ノズル特性について正しく理解し、使用するには統一的な知識と放水技術が必要であるため、検証し活用要領を作成する。

ウ 危機管理能力の向上

積極的な屋内進入を促す一方、危険に対する知識、対処方法が必要である。消防大学校、他県消防学校及び専門教育機関から情報収集し、技術の導入を検討する。

エ 緊急警報活用要領の確立と周知

屋内進入中の隊員に不測の事態が生じた場合の連絡方法、行動要領が決められていない。緊急時の対応として無線報告要領を検証し確立する。

(3) 資機材の導入及び配備

有効な消火戦術、救助活動及び安全性の向上のため、新しい資機材が登場している。他市消防本部の状況や実際の活用を研究、調査し導入の必要性を検討した。

ア 熱画像直視装置（サーマルカメラ）

計画：各消防施設に1機配備 《令和3年度配備完了見込み》

イ 消火用ノズル一式（フォグネイル）

計画：3消防署の水槽付き消防ポンプ自動車3台に配備 《令和2年度配備済》

ウ 防火頭巾（防火フード）

計画：個人装備として導入する。 《現在導入方法を検討中》

5 おわりに

予防消防の強化により火災件数は年々減少傾向にあり、その一方で職員の弱年齢化が進み、実火災の経験がない職員及び火災戦闘における知識技術不足の職員の増加が見られます。また、近年の一般木造住宅は、高気密性を有する建築物に変遷し火災の性状が大きく変化しており、消防戦術も包囲注水体系から、内部進入を基本とする戦術に転換を図らなければなりません。

当市消防本部は、現在取組んでいる火災対応力強化事業により、職員の知識技術の底上げ、資機材の整備を進めているところですが、火災の状況は毎回異なるため、現場状況に応じて正しく迅速に評価する能力が求められます。

今回の事案における最大の失態は、火災の評価を誤ったことです。「これぐらいなら大丈夫だろう。」という安易な考えがこのヒヤリハットの発生になってしまいました。最悪の場合、職員の死傷事故になりかねません。

我々は今回の教訓を活かし、年々変化する社会情勢に合わせて安全確実な消防活動及び消防力の強化を進めていきます。

現職

豊田市消防本部 中消防署 消防2課 救助担当（高度救助隊）

職歴

平成20年	4月	豊田市消防本部採用
平成20年	4月	北消防署 救助警防担当
平成28年	4月	足助消防署 救助警防担当
平成29年	4月	南消防署 救助警防担当
平成30年	4月	北消防署 救助警防担当
平成31年	4月	現職

誘導ロープが要救助者に絡まった事例について

滋賀県防災航空隊

主任技師 棟方 俊朗

1 はじめに

近年、異常気象による自然災害が多発しており、水害などが発生すればヘリコプターを活用した救助が有益となる。ヘリコプターの活動は、ダウンウォッシュ（回転翼が発生させる機体下方への風）や騒音が活動障害やストレスとなる特殊な環境であり、このような状況下で安全運航を行い、災害へ対応することが求められる。

ここに紹介する事例は、救助訓練中に誘導ロープが要救助者の足に絡まった状態で吊上げたことにより、右足首を負傷させる危険があったこと、また要救助者を地切った状態から降下させたことにより臀部および腰部を負傷させる危険性があった事例を発表する。

2 事故概要

- (1) 発生日時 令和2年5月11日（月）11時00分頃
- (2) 発生場所 滋賀県蒲生郡竜王町地先 運動公園内駐車場
- (3) 気象状況 天候：晴れ 風向：北東 風速：2m/s
- (4) 出動人員
ヘリコプター
操縦士1名 副操縦士1名 ホイスト操作員1名
左安全員（機体左側監視員）1名 隊員2名
地上隊
安全管理員1名 要救助者役（隊員）1名
- (5) 訓練内容 登山中に要救助者1名が道に迷い下山できない状況を想定し、誘導ロープを活用したエバックハーネスによる救出を実施する。

3 事故発生状況

運動公園内駐車場で誘導ロープを活用したエバックハーネス救助訓練中、2番員と要救助者をピックアップ（吊上げ）する際、エバックハーネスに取り付けた誘導ロープが要救助者の右足首に絡まった状態で地切ったことにより、誘導ロープで右足首を締め付け捻挫させる危険性があった。

異変に気付いたホイスト操作員はホイストワイヤーを繰り出したが、隊員は要救助者を保護する体勢をとることができず、要救助者を地面に接地させたことにより、臀部および腰部を打撲させる危険性があった。

4 エバックハーネスについて

使用用途：要救助者を椅子に腰をかけたような状態で吊上げ救助するもの。衰弱し、歩行困難な要救助者に使用する。小児にも使用可能。水難救助でも運用している。

主要諸元

寸法：長さ約100cm×幅約60cm

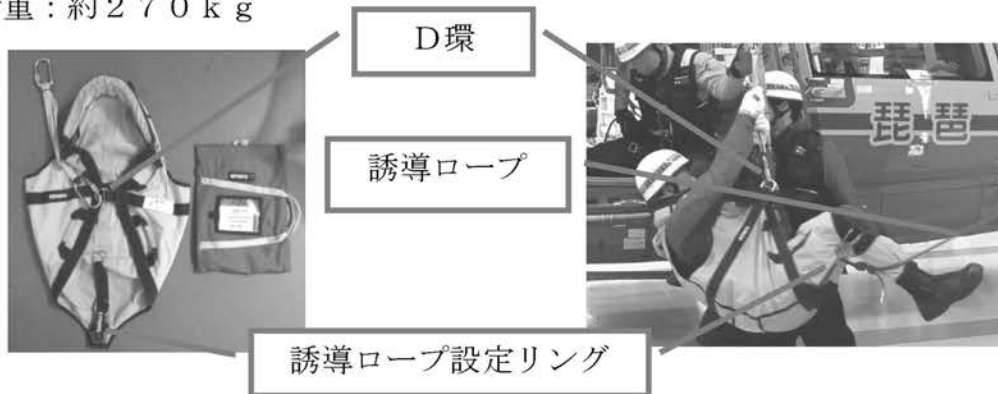
重量：約1.2kg

ベルト最低強度：2,700kg

(ベルトおよびカラビナは滋賀県防災航空隊で独自に設定している。)

D環最低強度：3,600kg (ステンレススチール)

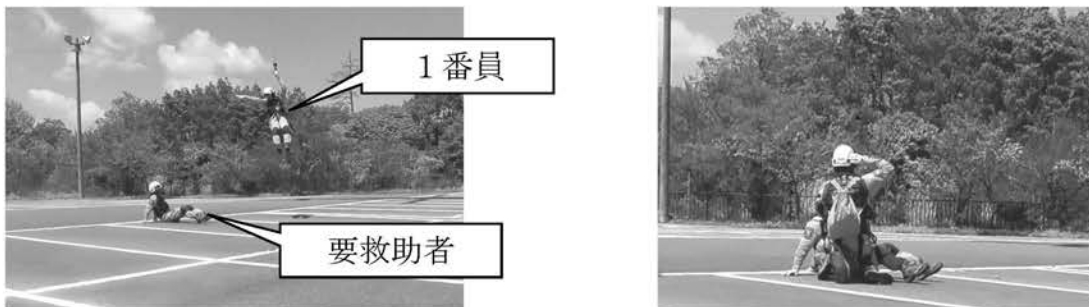
運用荷重：約270kg



5 誘導ロープを活用したエバックハーネス救助について

※滋賀県防災航空隊の基本活動マニュアルとして構築してきた独自の活動要領である。

(1) 1番員降下、状況把握



1番員がホイスト降下し、要救助者と接触、要救助者の観察および活動スペースの状況把握を実施し、ヘリコプターに救助方法を無線送信する。

(2) エバックハーネスを着装し、誘導ロープを設定



要救助者にエバックハーネスを着装し、誘導ロープを設定する。

1番員は要救助者の右側で誘導ロープを保持しつつ要救助者を確保し、2番員の降下を待つ。

(3) 隊員および要救助者をピックアップ（吊上げ）



1番員は2番員からワイヤー余長を受け取り、ワイヤー余長を保持したまま誘導ロープを持ち、誘導ロープおよびワイヤー余長を捌き、状況に異常が無いことを確認する。

2番員は要救助者の着装状況、誘導ロープおよびワイヤー状況を確認し、フックにエバックハーネスのカラビナと自己スリングカラビナ（命綱）を設定する。

最終、隊員同士がカラビナの状況およびワイヤー、誘導ロープの状況を確認し、巻き上げ合図を送る。



1番員はワイヤー余長が短くなればワイヤーを離し、エバックハーネスのD環に要救助者の手が挟まれないよう保持する。



1番員は2番員および要救助者が地面を離れた後は、回転等しないよう誘導ロープを操作し安定するよう配慮する。

(4) 機内収容



2番員は自己および要救助者に確保ロープが付けられたのを確認した後、右手で取手を掴み、左腕で要救助者の両膝を抱え、ホイスト操作員の機内収容の合図でワイヤーの繰り出しに合わせながら要救助者を機内収容する。

(5) 誘導ロープ回収、隊員ピックアップ



ホイスト操作員はフックに誘導ロープを設定し、1番員の準備が整っていればフックを降下させ、1番員はフック降下に合わせてロープを手繰り寄せる。フックを保持したならば適度な余長を出し、フックから誘導ロープを外して収納する。その後はフックに自己スリングカラビナ（命綱）を設定し、ホイストにより1番員をピックアップし活動完了となる。

6 事故活動状況

1番員は要救助者にエバックハーネスを着装するとともに、誘導ロープを取り付ける。その後ヘリコプターにピックアップするため、降下してきたホイストワイヤーのフックにエバックハーネスのカラビナと2番員の自己スリングカラビナ（命綱）を設定し、ホイスト操作員にホイストワイヤーを巻き上げる合図を送り、ピックアップを開始した。

その際、取り付けた誘導ロープが要救助者の右足首に絡まったため、安全管理員は直ちに停止の合図を送ったが誘導ロープが絡まった状態で地切りし、要救助者は高さ約30cm吊上がった状態で停止、安全管理員により右足首に絡んだ誘導ロープは解除された。

それと同時に、ホイスト操作員は異変に気付き、ホイストワイヤーの巻き上げを停止させ、微速でホイストワイヤーを繰り出したが、2番員は要救助者を保護する体勢をとることができず、要救助者の臀部から地面に接地した。



(誘導ロープが右足首に絡まる①)



(誘導ロープが右足首に絡まる②)



(安全管理員が停止合図を送り、絡まりを解除) (ワイヤー繰り出し、要救助者地面接地)



7 事故発生要因

- (1) 2番員がホイストワイヤーの巻き上げ合図を送った後、誘導ロープがヘリコプターのダウンウォッシュにあおられて要救助者の右足首に絡んだことに1番員および2番員が気づかず、活動を継続させた。
- (2) ホイスト操作員はホイストワイヤーの繰り出し合図が無い状況でホイストワイヤーを繰り出した。
- (3) 要救助者が高さ30cm程度吊上がった状態から降下した際に、2番員が要救助者を保護する体勢をとらなかった。

8 教訓

(1) 危険予知能力の向上

ヘリコプター直下での活動は、ダウンウォッシュにより誘導ロープがあおられ、要救助者に絡まる事は予知できた事象であったが、担架やホイストワイヤーなどの上方に目線や注意が行きがちである。作業だけに意識が集中し、広い視野を持つことが欠落していた。

このことから、災害時、訓練時に限らず活動中は、常に様々な危険を感じ取り、瞬時に適正な行動を判断しなければならない。ヘリコプターでの活動中に限らず、常に起こり得る可能性のある事象を最大限イメージして取り組むことで、異常事態が発生しても対応・行動することができると思う。

(2) 基本行動の重要性の再認識

滋賀県防災航空隊では各救助法に対し、手技・確認事項を定めた活動マニュアルを作成し安全かつ効率的な救出が行えるように隊員の活動を統一している。これは活動中に状況や状態の変化・異変を感じ取り、すぐに活動を止め、対応する能力を身に付けることを目的としている。

しかし、今回の事例では誘導ロープの確認が欠落していたこと、また、ワイヤーの繰り出し合図が無い状況でワイヤーを繰り出したこと、更には異変を感じ活動を止めなかったことが安全な活動から逸脱している。要救助者を負傷させかねない事例に繋がったと言える。

異常事態が発生した時でも各隊員は冷静に対応し、日頃の訓練で培ったそれぞれのポジションの任務を果たすことが求められる。

今回紹介した事例は普段の訓練で培われる基本行動の重要性を再認識する機会となった。

9 終わりに

消防防災ヘリコプターは、その迅速性や機動性を活用し、救助・救急活動や空中消火活動等において大きな成果をあげており、住民の安全と安心を守るために必要不可欠なものとなっている。しかし、ヘリコプター特有の強風や騒音により多大な活動障害を受ける特殊な環境下であり、また過去にも消防防災ヘリコプターの墜落や人の落下等により、尊い命が失われるという、大変痛ましく残念な事故が発生するなど、安全上の課題も生じている。今回紹介したヒヤリ・ハットをはじめ、今後起こりうる可能性がある事故を防ぐために、日頃の訓練で基本行動を身に付け、判断力・行動力や日常から違和感・小さな変化に気付く洞察力を向上させることが必要不可欠であると考えます。

この事例が消防任務の事故防止、また安全管理能力向上の参考となれば幸いです。

現職 滋賀県知事公室防災危機管理局 防災航空係 主任技師

派遣元消防本部 高島市消防本部

職歴 平成16年 4月 高島市消防本部採用

平成30年 6月 滋賀県総合政策部防災危機管理局 滋賀県防災航空隊（出向）
現職に至る

危険予知が困難な山林事故現場を経験して

安来市消防本部
消防司令補 須山 貴弘

1. はじめに

当本部は昨年、管内の山中において伐採作業中にかかり木となった状態の根本部分に要救助者の脚が挟まれた現場を経験しました。かかり木の状態は木の幹部分だけではなく、枝も複数の支点となっており、救助作業中の木の動きが予測困難でした。また、当本部はこれまでにかかり木の救助現場や訓練の実績がなく、手探りな危険予知を行いながら、慎重な活動とならざるを得ず、救助活動中には、かかり木の大木がグラグラと動き、一つ間違えば要救助者はもとより活動する隊員に倒れてくる可能性を強く感じた現場でした。この危険予知すら困難な現場を経験したことから、山林の専門知識を有する民間機関の協力を得ることで、危険予知を可能とし安全・確実・迅速な救助活動を目指した取り組みについてご紹介します。

2. 事故概要

- ・ 覚知日時 令和元年11月2日（土） 15時24分
- ・ 気象状況 天候 晴、気温 18.8℃、風向 北東の風、
風速 2.3m/s、湿度 42%、注意報等なし
- ・ 事故状況
一人で立木を伐採中、かかり木となった木（胸高直径63cm、長さ20m）の根本と地面に、要救助者の左下腿が挟まれたもの
- ・ 出場隊
第一出動・・・救急隊1隊、ポンプ隊1隊、救助隊1隊
増強出動・・・資機材搬送車（軽自動車）
合計4隊

現場写真



左下肢の挟まれ状況

・現場到着時の状況

- (1) 資機材選定は、先着隊からの情報により、固定用ロープ、スプレッダー一式、敷板等を携行。
- (2) 現場は救助工作車停車位置から直線距離約60mの山中。
- (3) 現場を一見した時に、先着隊からの情報で想像していた木よりかなり大木だった。
- (4) かかり木の状況は、枝と立ち木ともに太く、木は枯れていなかったため、外れる恐れは低いと判断した。また、かかり木の上部の固定は、高さがあり実施不可能であった。

- (5) 要救助者は、意識清明で主訴は木に挟まれている左下肢の痛みであった。
- (6) 先着隊である救急隊により、挟まれから約2時間以上経過していることから、心肺停止前の輸液を実施しクラッシュ症候群による容態変化に備えた処置が施されていた。
- (7) 要救助者が挟まれている箇所は、左下腿で木と地面に挟まれており、挟まれ箇所に竹の根元部分があり、掘り進めることが難しく、木を数センチ持ち上げることで解除が可能と判断した。

- ・ 救助活動方針

二次災害の防止措置を図るとともに、木を持ち上げる位置の地面を掘り、敷板を敷き、スプレッダーで持ち上げる救出方法を選定し活動開始した。

- ・ 二次災害の防止措置

立ち木をアンカーとして、かかり木が要救助者及び隊員側へずれ落ちないようにロープで防止措置を図った。また、かかり木先端の監視役を配置した。



- ・ 活動方針の変更（活動開始から約20分後）

木が十分に持ち上がらなかったため、木の重さを少しでも要救助者と反対方向へかけようと考え、二次災害防止措置のロープを、チルホールに変えて牽引し、その後、再度スプレッダーにて持ち上げるプランに変更した。

- ・ 救助完了（活動開始から49分後）

チルホールで牽引実施後、スプレッダーで再度持ち上げを試みたところ上がらなかった木が再び上がり始め約10cm程度持ち上がったところで要救助者の挟まれを解除できた。要救助者をバックボードへ収容し、救急車まで移動して救出完了となった。チルホール牽引から、木を持ち上げる最中、監視した2箇所（かかり木の先端とアンカーの根元部分）については特に動きは

なかった。しかし、チルホールで牽引することによって、かかり木の先端が外れるのではないか？外れた場合は、活動する隊員が木になぎ倒されるのでは？という不安と恐怖の中での救助活動だった。

・今回の活動を振り返り

- (1) 予測困難なかかり木の動きは、木の幹以外にも複数の枝が支点となっており、木をリフトアップした際の動きの予測が困難であり、二次災害の危険が多大と身をもって感じた。慎重な活動を余儀なくされた結果、救助隊として救助に要した時間が49分と長時間となった。
- (2) チェンソーで木を切断することは、かなりの大木であったため救助隊が保有するチェンソーで切断できるか確信が持てず、切断する箇所の選定や切断した後の木の動きの予測が困難であり切断する救助方法は選定しなかった。このことから、伐採に係る専門機関の協力が必要と改めて感じた。
- (3) 日没を想定して、照明器具の準備を早めに始めるべきであった。（救助者を山林から降ろした直後から一帯が暗くなった。当時の安来市の日没時間は17時12分。）

3. 森林組合との協定締結

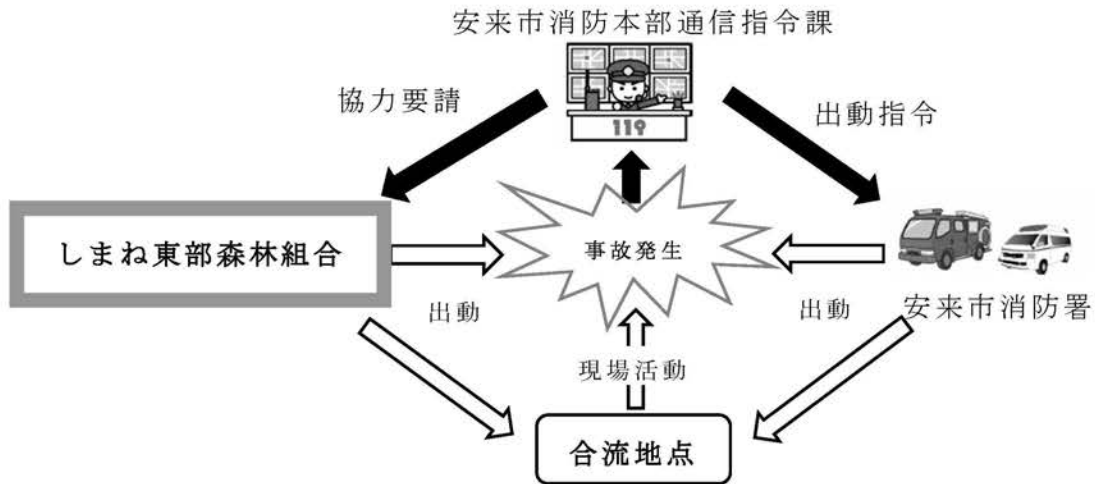
・森林組合へ協定依頼した経緯

森林組合との協力体制については近隣消防本部の取り組みを参考にした。また、平成29年度から当本部管内にある森林組合職員を講師とし、市職員を対象としたチェンソー特別教育（労働安全衛生法に基づく）を当本部職員も受講していたこともあり、本事案発生数ヶ月前に森林組合へ協力体制について相談していた。その中で本事案が発生し、森林組合との協定の必要性が一層強まり協定締結に向け協議を進めた結果、令和2年4月1日しまね東部森林組合との間で災害時における応急対策の協力に関する協定が交わされた。

・森林組合との協定内容

- ◆ 専門知識を有する職員を現場へ要請し、救助活動における助言等を依頼する。
- ◆ 山林の中での事故発生時、現場までの案内を要請する。

森林組合との連携フロー



・森林組合と救助隊との合同訓練を実施

- (1) 協定に基づき、山中での事故発生を想定し、実際の協力要請から現場活動実施までの流れを確認した。
- (2) 森林組合の所有地で、倒木及びかかり木での事故状況を再現し、当本部保有資機材でどのような救助ができるのか、森林組合の職員と合同で検証を実施した。

実技訓練（活動及び資器材の紹介とあわせて森林組合職員から助言を受けた。）



・森林組合との合同訓練で得たもの

森林組合と合同訓練を通じて、多くの助言やチェーンソーでの切断方法を教わり非常に貴重な時間となった。また、チェーンソーの取り扱い技術に関しても、木の材質、太さ、荷重のかかり方によって切断方法が違い、これが、要救助者に荷重がかかった木を切断するとなると、専門的知識と高度な技術が必要であることが分かった。また、かかり木に挟まれる救助事案は、森林組合の協力員でも判断が難しいため、消防のみでの活動ではなく、森林組合の協力員を現場に要請し、連携を取りながらの活動が二次災害の危険性を低減できると助言をいただいた。

- ・ 森林組合との合同訓練を基に救助隊での検証訓練を実施

■ 検証のポイント

森林組合との合同訓練で、リフトアップをしたい箇所の間隔が狭い場合にエアマットやスプレッダーを使用してリフトアップを行うと、木が転がるように動き要救助者に動揺を与え、二次災害の危険性も高くなることから、いかに木を転がさないようにリフトアップし、安全に救出するかを念頭に置き実施した。

- ・ 訓練成果

- (1) 今回の検証訓練で、木のリフトアップ方法や活動における注意点を隊での共通認識とすることができた。また、更なる検証は必要であるが、現段階での安全な救助方法を習得したことで、逆にどうなると危険なのか理解が深まり、隊員の危険予知能力を向上させることができた。
- (2) 活動中、刻々と状況が変わっていく中で、様々な危険を回避していくには、隊員同士で声での意思疎通を図り「声で安全を繋ぐ」ことの重要性を再認識できた。

4. おわりに

危険予知困難な現場を経験して、専門機関との協定の締結、そして訓練を実施することができました。専門機関の協力のもと、可能な限り実際の現場を想定した訓練を行い、それまで危険予知が困難な現場の状況も知識や技術を習得することで、より確実な危険予知が可能となりました。今後も継続して訓練を実施することとなっており、次回は実際に山へ入り更に現場に近い状況の中で訓練を行うことを検討しています。より過酷な状況で訓練を行うことで隊員個々の危険予知能力を高めることができると考え、救助現場で絶対に死傷者を出さないように二次災害の防止の徹底を図り、安全・確実・迅速な要救助者の救助を目指し取り組んでいきます。

最後にこの一連の取り組みにご協力頂いた、しまね東部森林組合の方々に感謝申し上げます。

現職

安来市消防本部 安来市消防署 救助隊員（消防隊、救急隊兼務）

職歴

平成16年4月 安来市消防本部 採用

平成17年1月 安来市消防署 消防隊員

平成22年4月 安来市消防署 救助隊発足 救助隊員（消防隊、救急隊兼務）

平成27年2月 通信指令課 主任

平成30年4月 現職

交通救助活動中におけるヒヤリハット事案について

岡山市消防局
消防士長 宮崎 洋平

1 はじめに

近年、ハイブリッド車（以下「HV」と言う。）や電気自動車（以下「EV」と言う。）の普及が進む一方で、HVやEVが絡む交通事故等が増加傾向にある。

HVやEVは、通常のガソリン車と異なり、電気モーターや高電圧のバッテリーを搭載しているため、HV、EVが絡む交通事故事案では活動する隊員の感電等による受傷リスクは高まっている。

メーカーの安全装置として、衝突事故時に電気システムが遮断されるようになっているものの、遮断されていない場合もあり、不用意に近づくと感電し、受傷に繋がる恐れがある。そのため、HV、EVが絡む交通救助事案では、HV、EV情報を早期に聴取し、活動隊全体の情報共有が非常に重要になってくる。

また、救助活動中の感電の受傷を防ぐ手段として、耐電衣や耐電手袋の装着等、装備の装着も重要となる。

2 岡山市消防局管内での交通救助事案出動状況

岡山市消防局管内の過去10年間の交通救助出動件数及び活動件数を調査したところ表1のとおり、最も多い年で平成29年の交通救助出動件数138件、その内活動件数74件となっている。

過去10年間の年間平均の交通救助出動件数は約114件であり、活動件数は約62件であった。

3 岡山市消防局管内でのHV、EVが絡む交通救助活動件数について

過去10年間にあった、岡山市消防局管内におけるHV、EVが絡む交通救助活動件数について調査したところ、活動件数619件中、HV、EVが絡む交通救助活動件数は28件であった。表2のとおり全体の活動件数の約5%がHV、EVが絡む交通救助活動件数であった。

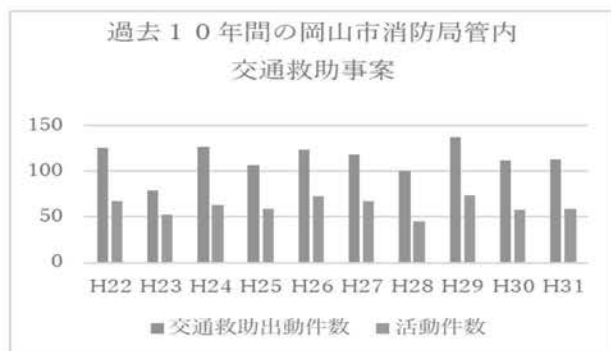


表1

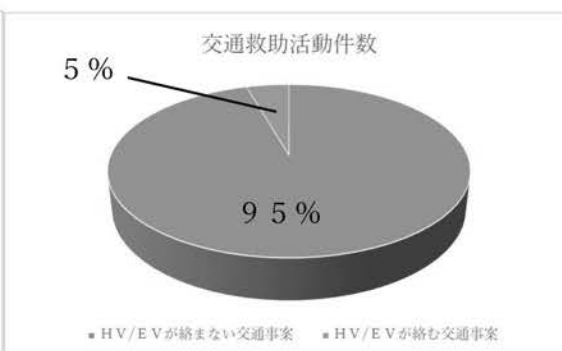


表2

4 全国のHV、EVの保有台数の推移について

一般財団法人自動車検査登録情報協会の資料（表3）によるとHV、EVの保有台数

は年々増加傾向にある。今後も増加することが予想されることから、交通救助事案にH V、E Vが絡む事案が増加していくと思慮される。

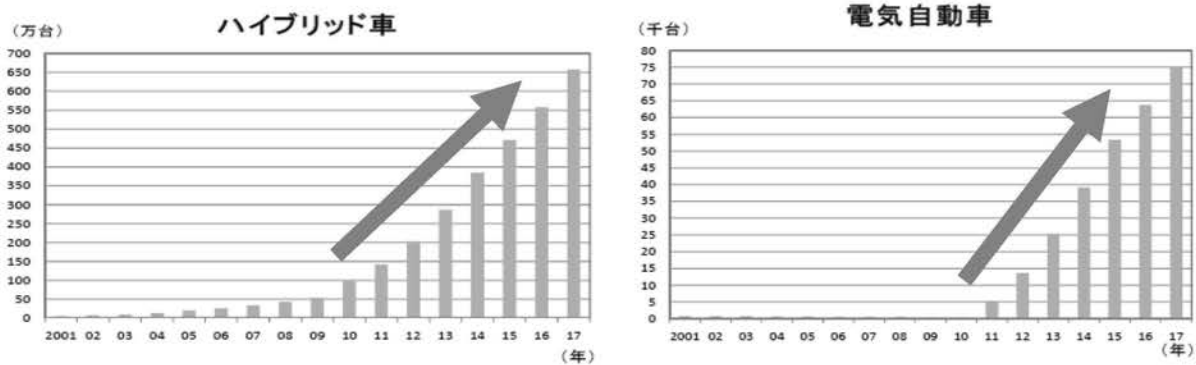


表 3

5 交通救助事故事例

(1) 事故概要

- ア 発生日時 令和2年4月1日午前4時15分頃
- イ 覚知日時 令和2年4月1日午前4時19分
- ウ 発生場所 岡山市北区今一丁目地内
- エ 事故形態

上記発生日時場所において、普通乗用車（指令時、車種等不明、後に現場においてHVであるトヨタ、アクアと判明）が、走行中に運転操作を誤り、道路標識の柱に衝突したのを通行人が発見し、119番通報したもの。その際、車体下部から煙、炎が見えているとの情報があったため、火災出動する。

(2) 現着時の状況

現場到着時、普通乗用車の右フロント部分が柱と接触しており、大破している。要救助者については、2名を確認する。運転席に男性1名（呼びかけに反応はない状態）、助手席に女性1名（うめき声を確認）。男性については、シートは後部座席の座席まで倒れた状態になっている。女性については、フロントガラスを突き破り、ダッシュボードに腹部が乗った状態で、上肢がボンネット部分にでている状態である。（再現写真のとおり）

再現写真の車両については、仮想トヨタ、アクアとする。



再現写真

(3) 活動隊の装備及び活動内容

活動隊の装備については、5交通救助事故事例、エ事故形態のとおり、火災出動であったことから、防火衣上下、防火帽で出動する。

活動内容については、要救助者の人数が不明であったことから、最先着隊のポンプ隊により要救助者の人数及び現場の状況評価を実施する。

要救助者の人数については2名であることを確認し、最先着隊のポンプ隊が出動隊全隊へ情報共有をする。また、現場の状況評価については、煙、炎等、確認できず、また、漏油もないことから、火災危険はないと判断し、即座に要救助者2名の救出活動に移行する。この時には、事故車両の車種がトヨタ、アクアのHVであるという情報はなく、夜間であり、車両の破損が著しいため、確認が不十分であった。

助手席の要救助者1名（女性）については、フロントガラスを突き破り、再現写真のように事故の衝撃によりAピラーが変形し、ボンネットとの間に挟まっている状態である。

救助隊が油圧器具（カッター、スプレッダー等）を使用し、Aピラーの切断及び助手席ドアの開放を実施する。その後、Aピラーに挟まっている箇所を解除し、バックボードにより救出に至る。

救出途中で車種がトヨタ、アクアのHVであることが判明するも、エアバック等が作動していることから、HVの衝突検出機能によりシステム自動停止しており、救出活動を優先し、そのまま活動を継続する。

もう1名の運転席の要救助者（男性）については、ポンプ隊がコンビツールにより運転席側のドアを開放した後に挟まれないことを確認し、バックボードにて救出する。

6 本事例でのヒヤリハットについて

本事例でのヒヤリハットについて、後日、検討会をした結果、4つのヒヤリハットが挙げられた。

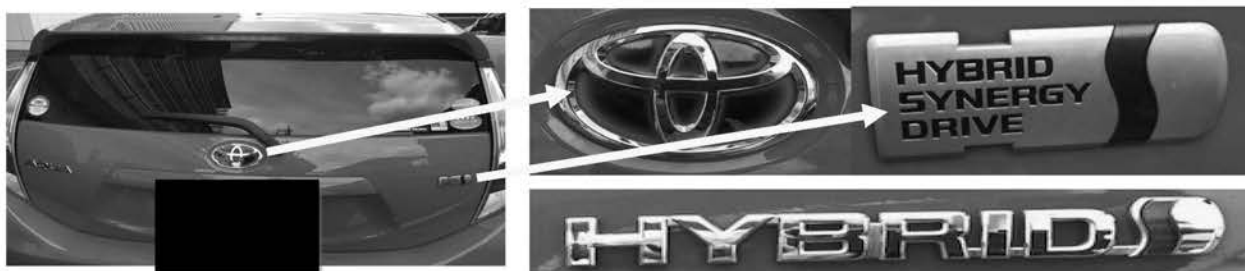
- (1) 現場の状況評価に際して、HV、EV等の車種の把握ができなかったこと。
- (2) 活動中にHVであることが判明したが、エアバックが作動しており、衝突検出機能によるシステム自動停止していると判断し、サービスプラグの抜去等を実施せず、システムの遮断が不確実なまま、活動を継続したこと。
- (3) HVと判明した後も防火衣で活動を継続したが、耐電装備を着装しなかったこと。
- (4) 意識レベルの低い要救助者2名に活動隊全体が集中してしまい、システムの遮断（サービスプラグの抜去等）が要救助者救出後になってしまったこと。

7 ヒヤリハットに対する改善策

(1) 車種の把握について

出動指令を傍受した際に消防情報通信センターへ積極的に車種の確認を実施するとともに現場においても必ず確認すること。

確認方法として車体のHV、EVを示すエンブレム及びロゴを確認する。



〈参考〉トヨタのHVは、エンブレム内部周辺が青色である。また、HYBRIDマークが車体側面及びリアに装着されている。

(2) システム停止機能について

システムが継続して起動しているかどうかの確認をすること、車内運転席にあるメーターを確認し、「READY」が表示されているかの確認が挙げられた。

「READY」が表示されていた場合、システム遮断方法については、トヨタが示す「ハイブリッド車レスキュー時の取り扱い」には3手段が記載されている。(以下、抜粋)

手段1

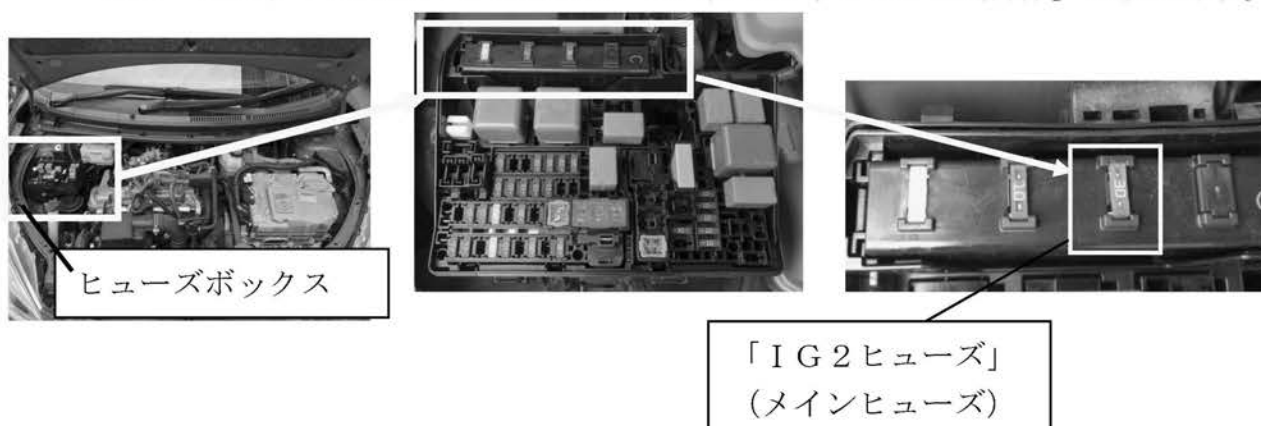
イグニッションキー、スマートキーどちらにしても、ハイブリッドシステムを停止状態にして、メーターの「READY」が消灯したことを確認する。

スマートキーについては、誤操作によりパワースイッチを押してしまう可能性があるため、車両から5m以上離すこと。

手段2 (パワースイッチが操作できない場合)

ボンネットを開いてエンジンルーム内のヒューズボックスカバーを取り外す。

ヒューズボックス内の「IG2ヒューズ (トヨタ、アクアの場合)」を取り外す。



手段3 (絶縁手袋を使用できる場合)

ハイブリッド車には「サービスプラグ」が装着されているため絶縁手袋を着装した上でサービスプラグを抜去する。

※ サービスプラグとは大電流及び高電圧の流れる部分を点検する際に、HVバッテリーの中間地点で電源回路を遮断して安全に作業を行うためのプラグのこと。



システムの遮断については、サービスプラグやメインヒューズを抜去するといった「手動」でシステム停止させる方法とパワースイッチのOFFや車両衝突時に衝突検出

による「自動」でシステム停止させる方法がある。

※ EVの遮断方法については、手段2については、多少異なるものの、手段1及び手段3については上記HVの手段と同じであった。

(3) 装備品について

救助隊の装備の中に耐電衣上下、耐電長靴、耐電手袋の耐電装備品が配備されているため、耐電装備を着装して活動する。また、検電器を活用し漏電の有無を確認する。

・耐電装備

諸元上、これらを着装すれば、7,000V以下の通電しているものに対しての作業でも感電を防止できるものとなっている。

しかし、本事例のようにまだ薄暗い早朝に車両火災指令で現場に向かい、意識レベルの悪い要救助者が2名いた場合に、大破している車の車種の確認や防火衣から耐電装備に変更する判断は非常に難しい。

また、鋭利なものが露出している可能性がある交通救助現場では耐電手袋の上にオーバークラブを着装するのが良いと考える。

・高低圧検電器

アース線を使用し、車体のボディに接触させることで、漏電が確認された場合に警報音を発するものとなっている。

耐電装備



高低圧検電器



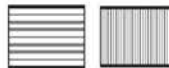
8 HV、EV車の感電の危険性

EVの場合、リチウムイオンバッテリーなど400Vもの高電圧部品を搭載しており、HVでもモーター駆動用電池は100～200Vある。システムの遮断が出来ていない状態で活動した際に油圧器具等で誤って車体の高電圧箇所（高電圧コード等）を切断してしまうと感電し、受傷してしまう危険性がある。

また、サイドエアバック及びカーテンシールドエアバックについてもシステムの遮断が出来ていない場合に救助活動の際、衝撃を与えることで各エアバックが展開し、受傷してしまう危険性がある。



高電圧による感電



エアバッグが展開

9 課題と対策

ここまでHV、EVの危険性等を述べたが、活動隊を受傷させないためには、交通救助事案の現場到着までに情報を収集することが大事だと感じる。消防情報通信センターへ車種の確認をしてもらうとともに、得た情報を隊全体に周知することが重要である。

車種等が現場到着前までに確認できなかった場合には、全ての交通救助事案に対し、HV、EVが絡んでいるかもしれないということを念頭において、まずは車種の特定をしてから活動に入ることで、二次災害防止策を打ち出せるのではないかと考える。

出動途上にHV、EVとの情報が入った際に、保有している資器材を有効に活用するために、耐電装備品（耐電手袋、耐電長靴）をすぐに取り出せる位置に配置する。

HV、EVの基本的な知識を持つことも非常に重要なことである。現在、当局には全職員が共通した知識、教養を身に付けることを目的とした資料を作成し、活用している。

さらに、当局では教養資料として、eラーニングシステムを開発中である。eラーニングシステムを同PCに導入し、全職員に対して、試験的に活用してもらい、知識を深めているところである。このeラーニングシステムにHV、EVまた更に特殊車両についての活動要領及び基礎知識の確認テストを導入することで、更なるレベルアップが期待できると考える。

下図については、eラーニングシステムの一部である。



図2 カテゴリ選択画面 一分録



図4 確認テスト画面



図7 結果画面

また、当局では今年度からスマートフォンの公用携帯電話が救助車両に配備されたことから、あらかじめ車種別のサービスプラグの位置をまとめた資料を公用携帯電話に送信し、データ化することによって、現場での事故車両のサービスプラグの位置等の判断が容易に可能となっている。



メーカー	車種	サービスプラグ位置	補機(12V)バッテリー位置
トヨタ	プリウス(NHW10) 1997.10～	トランク内、右側上部	トランク内、右側側面
	プリウス(NHW11) 2000.5～	トランク内、フロアマット下部左側	※
	プリウス(NHW20) 2009.9～	トランク内、デッキフロアボックス下	※
	プリウス(ZVW30) 2009.5～	トランク内、デッキボード下	※
	プリウスα 2011.5～	7人乗 センターコンソール前方 8人乗 ラゲッジルーム右側	ラゲッジルーム右側
	プリウスPHV 2011.11～	リアデッキボード下(※部) 助手席シート裏側、下部	ラゲッジルーム右側下部
	アルファード(10系)	※	※
	アルファード(20系) フェルファイア 2011.9～	センターコンソール内後方	センターコンソール後方下部
	アルファード(30系) フェルファイア 2015.2～	センターコンソール内後方	ラゲッジルーム左側
	エスティマ 2001.6～	トランク内、デッキフロアボックス下	トランク内、左側側面
	エスティマ 2006.6～	センターコンソール内	※
	エスクァイア	運転席座席下(リアシート側)	ラゲッジルーム右側
	アリア	※	ラゲッジルーム右側
	ハイパー	※	※

10 おわりに

近年、時代の流れは早く、人々の生活様式は急速に変化している。生活に根付く乗用車はその影響を強く受け、時代と共に変化してきた。技術が進歩する一方で、様々な機能が搭載され、救出活動における注意点は増加している様に感じられる。

上記で述べた様に、近年、ハイブリッド車や電気自動車は急速に普及しており、また、水素自動車についても販売が開始された。救出に関する知識、技術の共有と、救出方法の確立は早急に求められる課題である。

先日、株式会社 SkyDrive が発表した空飛ぶ車をご存じだろうか。時代の流れは待つてはくれない。現代社会を生きる人命救助の担い手として、時代の流れに対応し日々技術の向上を図ることは責務である。今後も変化し続ける現代社会において、安全かつ迅速な救命活動を行うため、我々消防職員も変化、そして進化を続けていきたい。

現職

岡山市消防局 岡山市西消防署 特別救助隊

職歴

平成21年	4月	岡山市消防局採用
平成21年	10月	岡山市南消防署
平成25年	7月	同署 特別救助隊
平成28年	12月	現職

建物火災での救助活動中に発生したヒヤリハット事例

岡山市消防局
消防士長 藤原 裕士

1 はじめに

建物火災現場において、2階ベランダに逃げ遅れた要救助者2名の救出活動中に、足元のスレート波板屋根が破損し、要救助者と救助隊員が転落した事案が発生しました。幸い両者とも負傷には至りませんでしたでしたが、重大事故に繋がる危険性があったことから、この事例を今後の教訓とするため、事後検証を行いました。

近年増加傾向にある殉職、負傷事案の多くは火災現場で発生しており、当事例を共有することでヒヤリハットの延長にある重大事故を防止するための一助になればと考え紹介します。

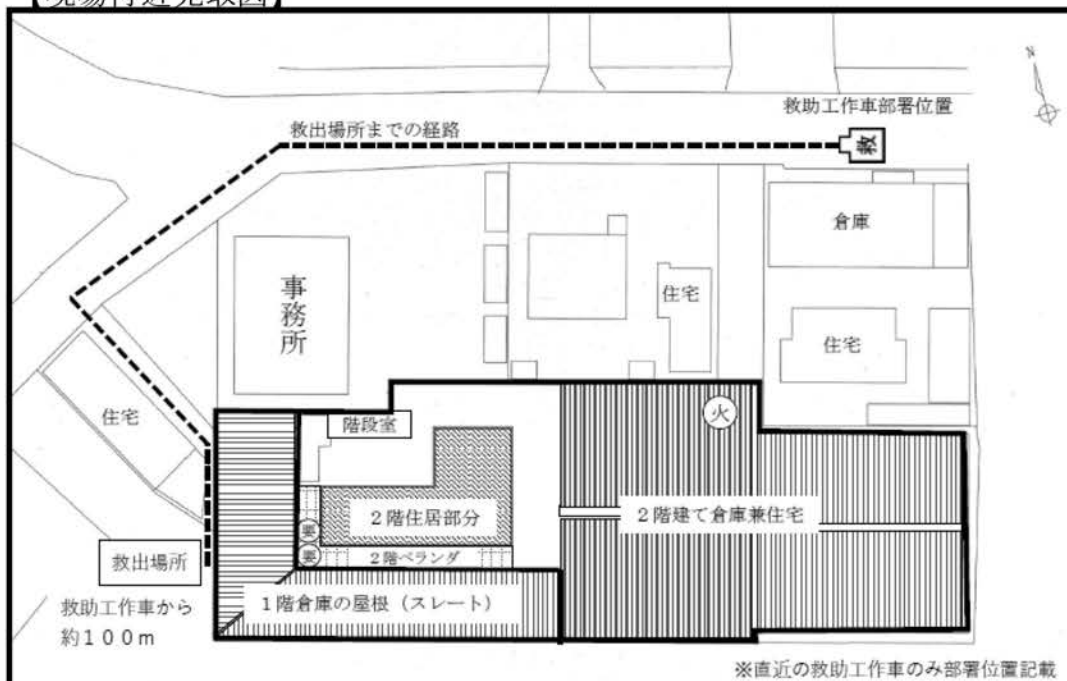
2 火災概要

平成28年10月9日（日）22時30分覚知、2階建て倉庫兼住宅（以下「火元建物」と称す。）において火災が発生する（1階部分 鉄骨造倉庫 床面積1,300㎡、2階部分 木造住宅 床面積145㎡）。この火災により、火元建物が全焼、周囲の建物9棟（全焼3棟、半焼1棟、部分焼5棟）を焼損し、火元建物の住人2名（成人男性1名、成人女性1名）が逃げ遅れたもの。2名の住人は、救助隊により救出される。

【出動隊数一覧】

救助隊	2隊	タンク隊	3隊	ポンプ隊	5隊	救急隊	2隊
指揮隊	1隊	消防団	7分団				
合計		13隊	7分団	(消防吏員 52名 消防団員 111名)			

【現場付近見取図】



天候：晴れ 風向風速：北北西2.4m/s 気温：17.2℃ 湿度：69%

3 活動状況

(1) 現場到着時の状況

火元建物の1階倉庫部分から2階住宅部分に延焼拡大中であり、2階住宅部分の開口部からは黒煙が噴出している状態。救助隊は、三連はしご及びロングロープ、救助用縛帯等を収納したバッグ（以下、「火災バッグ」と称す。）を持ち、火元建物北西に隣接する事務所へ向かう。

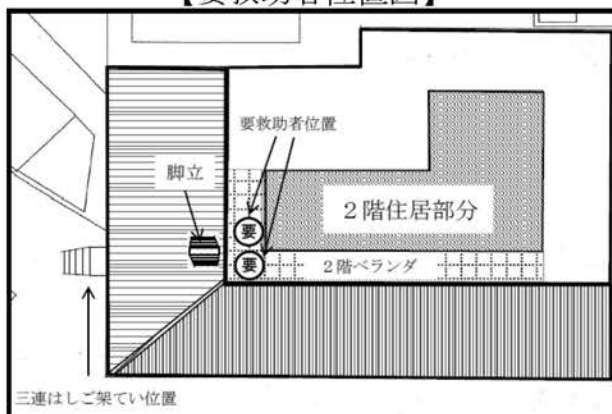
その後、事務所付近にいた関係者から「2階に住人2名が取り残されている。」との情報を得る。

火元建物北側には2階住居部分へ繋がる階段があるが、1階倉庫部分からの火炎及び輻射熱のため接近できず、救助隊は他の進入可能な場所を検索する。

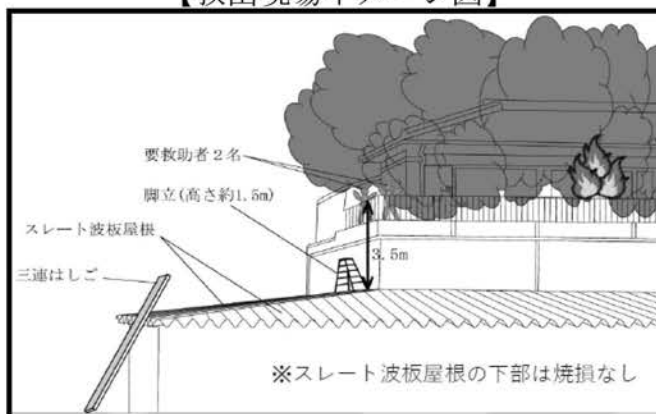
(2) 要救助者発見時の状況

進入可能な場所を探すため三連はしごと火災バッグを事務所付近に置き、火元建物外周を検索中、現場西側を警戒していた警察官から、「建物の2階で懐中電灯を照らして助けを求めている人がいる。」との情報を得たため、火元建物の西側へ回り確認すると、2階のベランダに懐中電灯を振る要救助者2名を発見する。

【要救助者位置図】



【救出現場イメージ図】



(3) 救助活動（ヒヤリハット発生状況）

救助隊は、火元建物西側へ三連はしごを搬送し、1階倉庫のスレート波板屋根に三連はしごを架てい、1階倉庫屋根上へ上がり、住居部分のベランダ下へ移動する。（【救出現場イメージ図】参照）この際、スレート波板屋根を踏み抜く危険性があったため、ビスが打たれている垂木部分を通路とした。

ベランダまで、さらに高さが約3.5mあり、迅速に進入するにはさらにかぎ付きはしご等の使用が必要な状況であったが、車両へかぎ付きはしごを取りに戻る猶予は無いと判断し、敷地内に置かれていた脚立（高さ1.5m）を使用、救助隊員1名が1階倉庫屋根からベランダに登り、要救助者と接触する。要救助者は、煙に巻かれながらろうじて呼吸しており、住居部分から黒煙及び熱気が迫っている状況である。

ベランダへ進入した救助隊員は、男性要救助者を補助して脚立上へ降ろし、スレート波板屋根上の救助隊員が脚立から男性要救助者が降りるのを補助する。

同じ要領で、もう一人の女性要救助者を救出しようとしたが、女性は脚立まで足が届かなかったため、脚立上にもう1名の救助隊員が登り、女性を確保しながら脚立上

へ降ろす。その際、脚立上の救助隊員が女性を受け止めた瞬間、スレート波板屋根が割れたため、脚立が転倒して、脚立の上にいる要救助者と救助隊員が転落する。しかし、割れたスレート波板屋根の穴が小さかったため1階まで落下することはなく、両者とも負傷には至らなかったもの。

その後、男性要救助者は三連はしごを使用したかかえ救助、女性要救助者は応急はしご救助にて屋根上から地上まで救出し救急隊へ引き継ぐ。

【女性要救助者を救助中の再現写真】



4 事後検証

当事例では、要救助者2名のうち、1名の救出活動中にスレート波板屋根が割れ、脚立の転倒と共に要救助者及び救助隊員が転落し、重大事故につながる危険性が高かったことから、活動状況の事後検証を行った。その結果、当事例が発生した直接的な原因は、スレート波板屋根の強度が不十分であったためであるが、発生に至るまでの経緯において以下の複数の要因が重なったことが関係していると考察した。

(1) 救助資機材が不足する中での救出

現場到着時、火災は最盛期で、周囲の建物に延焼拡大しており、状況は緊迫していた。冷静さを失い、三連はしごを搬送する際に、火災バッグを事務所付近に置き忘れた。そのため、要救助者に対して確保ロープなしでの救出活動を行っていた。

(2) 救助資機材以外の機材を使用しての救出

一刻を争う状況での火災救助であったため、かぎ付きはしごを取りに戻る時間的猶予は無いと判断したこと。また、一時的に隊員の退路が断たれるため地上から1階屋根への進入に使用した三連はしごを引き上げての再進入も断念し、敷地内にあった脚立を使用した。

(3) 安全が確保できない状態での救出

活動場所が、スレート波板屋根上であったため、屋根の強度を考慮すると活動可能な人員が限られ、他隊の支援を受けることができないことに加え、スレート波板屋根が障害になり有効な援護注水が困難であった。また、状況が切迫しており、迅速性を優先した。

これらの検討結果を踏まえて、屋根の強度、進入方法及び救出方法について検証実験を行うことにした。

5 検証実験及び訓練

(1) スレート波板の耐荷重に関する検証実験

当事例における救出活動に近い状況の下、老朽化したスレート波板屋根上で脚立を使用し、人が乗り降りした際にスレート波板屋根が破損する可能性及び4本の脚立の足それぞれに掛かる荷重について、以下のとおり検証実験を実施した。

使用資機材：アルミ製脚立（質量5.5kg）×1、デジタル体重計×4、土台（傾斜10度）、角材×4、スレート波板（厚さ5mm製造年不明）

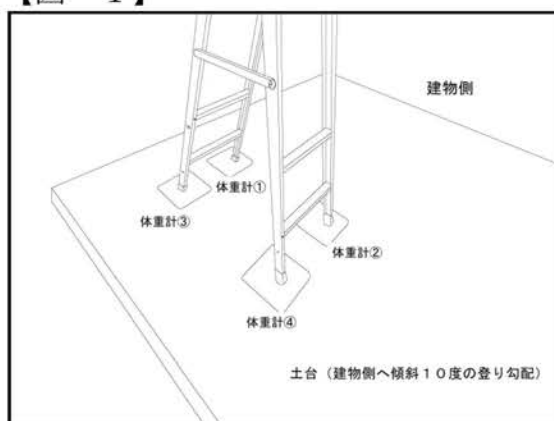
人員：救助隊員（体重75.4kg）

要救助者（体重74.2kg）

実験内容

まず、屋根を模した傾斜10度の土台上に脚立を置き、それぞれ4本の足の下に体重計を設定。便宜上、体重計をそれぞれ①～④とした。（図-1、2参照。）

【図-1】



【図-2】



次に、救助隊員1名が脚立の片側（①、③側）から登っていき、横さん上に静止した場合と、救助隊員1名と要救助者の合計2名が脚立上に乗った場合の静荷重（平均値）を測定した。測定の結果から、今回の検証条件における静荷重は、脚立の足4本のうち、③に最大荷重が掛かることが分かった。これは、救助隊員が登っていった側かつ勾配の低い側となる。（【表-1】参照）

さらに、最大荷重が掛かる③に着眼点を絞り、救助隊員が要救助者を確保した瞬間の衝撃荷重について測定したところ、その最大値は105kgを示し、静止していた場合のおおよそ1.6倍の荷重が掛かることが分かった。（【表-2】参照）

【表-1】

実施項目\体重計	①	②	③	④
隊員1名（静荷重）	20kg	10kg	42kg	9kg
隊員+要救助者（静荷重）	33kg	12kg	65kg	45kg

【表-2】

実施項目\体重計	①	②	③	④
隊員+要救助者（衝撃荷重）			105kg	

最後に、③に105kgの衝撃荷重が加わることによりスレート波板屋根が破損するかを確認するため、③位置に実現場と同じく80cmの間隔で角材を配置、スレート波板を敷いた上で同様の実験を実施したところ、救助隊員が脚立上で要救助者を確保した瞬間に③位置のスレート波板が破損、穴が開いて脚立脚が抜け落ちた。



(2) 進入及び救出方法に関する検証

当事例での建物構造において、他の進入及び救出方法を検討し、以下の検証を実施した。

ア かぎ付きはしごを使用した進入



比較的安全に進入し、救出する事が可能である。当事案のような二段階の進入が必要で、はしごの基底部分が不安定な場所からの進入において、最も安全な方法であると言える。ただし、手すりに強度がある事が条件となる。

イ かぎ付きはしごを使用した救出



歩行可能な要救助者であれば、救助用縛帯とロープを使用して上部確保を行いながら、かぎ付きはしごで救出を行うことができる。

ウ 依頼人てい等によって進入できた場合の救出

本事例のように脚立等、応急的に活用可能なものがあった場合や依頼人てい等によって隊員が進入できた場合の救出方法として、救助用縛帯とロープを用いて要救助者を吊り下げて救出する方法を検証した。



手すりに強度がある場合、ロープを巻き付けて摩擦抵抗を増やせば隊員1名の確保でも要救助者を容易に救出することができた。

(3) 検証まとめ

検証の結果、スレート波板は、衝撃荷重により容易に破損することが認識できた。進入方法及び救出方法については、要救助者の位置、火災の性状及び建物の構造を把握した上で、適した方法を選択しなければならない。その中でも当事案では使用することができなかったが、この様な状況下ではかぎ付きはしごを使用することで、容易に進入でき、スムーズに救出できることを再認識できた。

6 おわりに

今回の事例を受け、スレート波板屋根上における消防活動が避けられない場合、転落、落下等の危険を周知させるとともに、二次災害防止策を講じて活動しなければならないことを再認識しました。また、同様のスレート波板屋根を有する建物数について、当署を中心とした半径500メートルの範囲において調査したところ、全1624棟のうち106棟が該当しました。したがって、今後も当事例と同様の状況に直面する可能性は十分考えられます。

状況が変化し続ける火災現場では、常に危険と隣り合わせの活動となりますが、今回の教訓を基に限られた時間の中であらゆる状況に対応できる応用力、安全管理能力を身に付け、今後はさらなる安全かつ迅速な救助活動が行えるように努めます。

現職

岡山市南消防署 特別救助隊

職歴

平成17年	4月	岡山市消防局採用
平成22年	4月	岡山市南消防署 特別救助隊
平成28年	12月	岡山市中消防署 特別救助隊
令和	2年	4月 現職

平成30年7月豪雨災害での倉敷市真備町における

救助活動中のヒヤリハット

倉敷市消防局

消防司令補 佐藤勝彦

1 はじめに

倉敷市は、岡山県の南部に位置し人口約48万人、面積約356km²の中核市です。倉敷市消防局は、管内人口約51万人、組織としては、1本部4消防署3分署8出張所、職員数は467人です。豪雨災害で大きな被害を受けた真備地区は、倉敷市の北西部に位置し、玉島消防署の管轄となっています。玉島消防署は、玉島地区、真備地区、船穂地区、浅口市金光町を管轄に持ち、管内人口約10万8千人、管内面積約136km²です。

管内には、一級河川である「高梁川」、「小田川」、二級河川である「里見川」、「道口川」また、瀬戸内海もあり、水に囲まれた地域です。ちなみに、日本の渚百選の「沙美海岸」は県内有数の海水浴場です。

陸上においては、山陽新幹線、国道2号玉島バイパス、山陽自動車道があります。海上においては、玉島港等の漁港、水島港の玉島地区は水島臨海工業地帯の一部をなし、事業所・工場が多数立地し、貿易港になっており、陸上及び海上の物流の拠点となっています。

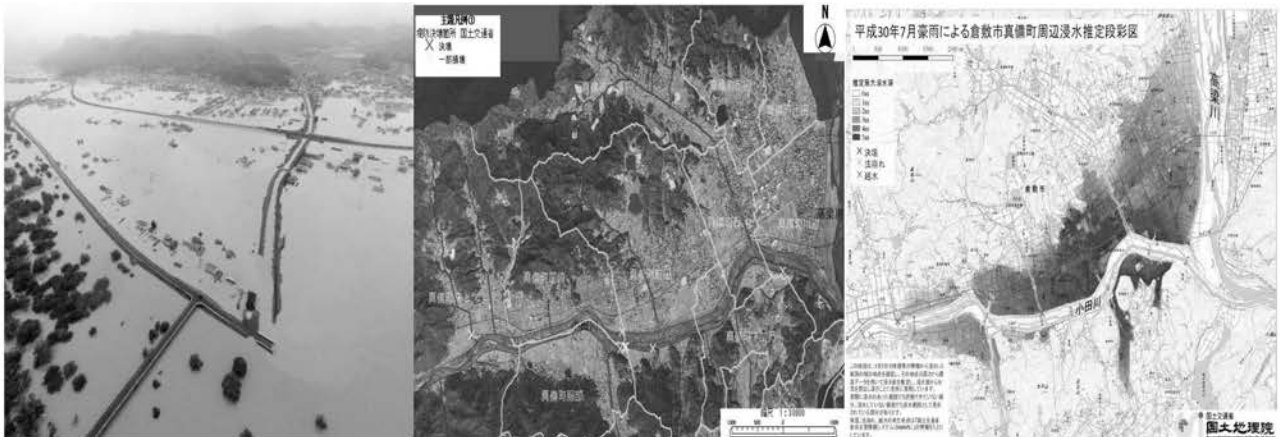
農業では、玉島・船穂地区は岡山県内有数の果樹栽培の盛んな地域で、白桃等のモモ類、マスカット・オブ・アレキサンドリアやピオーネ等のブドウ類の産地です。真備地区は県内を代表するタケノコの産地です。

玉島消防署の組織としては、1消防署1分署3出張所で、職員数は102名です。



2 真備町水害概要

真備地区は、人口約23,000人、世帯数約8,700戸、面積約44km²です。豪雨災害での真備地区における水害は、平成30年7月6日の夜遅くから7日にかけて、小田川及びその支流の堤防が、越水・損壊・決壊等することで発生しました。



浸水状況です。浸水深は最大で約5.4m、浸水域は約12km²、建物被害は5,700棟を越え、発災当時、50人以上の尊い人命が失われました。

右記の表は、倉敷市の平成30年7月5日～7日の時間帯降水量（単位mm）です。3日間でトータル約280mmです。近年、ゲリラ豪雨や線状降水帯等で1時間100mmを超える降水量を観測する地域がある中、そこまでの降水量ではありませんでした。

では、なぜここまで被害が大きくなったのか。様々な要因があります。高梁川増水に伴うバックウォーター現象等が挙げられています。その中で、注目したいのが、小田川の地形です。小田川は全国で珍しい東西に流れる一級河川です。広島県神石郡神石高原町から高梁川までの総延長約73kmと一級河川では小規模ですが、東西に流れているため、多くの支流が小田川に流れ込みます。また、勾配が緩いためなかなか流れません。そのため、倉敷市の降水量が少なくても県北西部の降水量が小田川の増水に直結したことも被害が大きくなった要因の一つと考えられています。

	5日	6日	7日
1時	0	2	12
2時	0	1	5.5
3時	0	3.5	4
4時	0	4	4
5時	0	3	5.5
6時	0	7.5	6
7時	0	4.5	5
8時	0.5	5	7
9時	0.5	5	9
10時	1.5	5	3.5
11時	2.5	2	1
12時	2	6	0
13時	1.5	10.5	0.5
14時	7.5	2.5	0
15時	1.5	1	0.5
16時	1	0.5	0.5
17時	2	1	0
18時	3	2.5	0
19時	10	4	0
20時	20.5	4	0.5
21時	6	10	0
22時	6.5	25	0
23時	4	17.5	0
24時	2	11.5	0
合計	72.5	138.5	64.5

倉敷市の平成30年7月5日～7日の時間帯降水量（単位mm）

3 救助活動

私は救助隊長として、玉島救助1号車（隊員4名）、玉島積載1号車（隊員2名、ボート積載）の2分隊で7月6日夜から真備地区へ出動しました。活動は、逃げ遅れ者の救出、目撃情報のあった場所での要救助者の検索、他隊が救出した要救助者の搬送等を行いました。

この時の水位は膝までで、北から南に向けてかなりの水流があり徒歩での移動は困難でした。車両移動もマフラーが浸かるか浸からないかギリギリの状態でした。転戦中に合流した出張所の救急車は移動中にエンジンが停止したため、道路脇の駐車場まで押し移動させるということもありました。

7日の04時頃、要救助者を搬送後、倉敷消防署管内を走行中に各隊のボートを真備町の二万橋に集結するよう無線連絡がありました。二万橋に到着した時には、すでに真備地区一帯が浸水していました。

私の隊は、下二万地区、箭田地区での活動になりました。この地区の浸水深が5m以上あり、平屋建て住宅、信号機及び道路標識等は水没し、2階建て住宅も2階まで水が来ている状態でした。

私の隊のボートは定員10名で、隊員4名が乗船し救出に向かいました。要救助者のほとんどが2階又は屋根にいました。正直なところ、救出順位に対する混乱を心配していました。しかし、実際は「あそこの家にはおじいちゃんとおばあちゃんがいるよ。むこうに子供がいるから先に助けてあげて。」などの温かい言葉が多々あり、大きな混乱はありませんでした。そのような状況で、救出しては消防現地本部まで搬送するというピストン輸送をひたすら繰り返しました。

活動中も小雨が降っており、水位は僅かに上昇し続けていました。そのため屋根に避難できない要救助者が2階の屋内にいた場合、手遅れになることも考えられました。実際、高齢女性が2階で机の上に立ち、天井との僅かな隙間に顔を出した状態で救助を待っていたこともありました。

04時過ぎからボートでの救出活動を開始し、交替要員が来るまでの約12時間で50名以上を救出しました。



4 救助活動中のヒヤリハット

私は豪雨災害について玉島消防署の反省点を含めた様々な意見が聞きたいと思い、昨年度、平成30年度の玉島消防職員（日勤・退職者を除く）86名にアンケート調査を実施しました。成功事例、失敗事例、必要資機材の検討等、反省点以外でも様々な意見が出ました。ここでは、昨年のアンケート結果と私自身の活動事案を基にヒヤリハットを挙げたいと思います。

(1) 事例1 ～ボート操船中の障害物によるヒヤリハット～

ア 浮遊物による障害

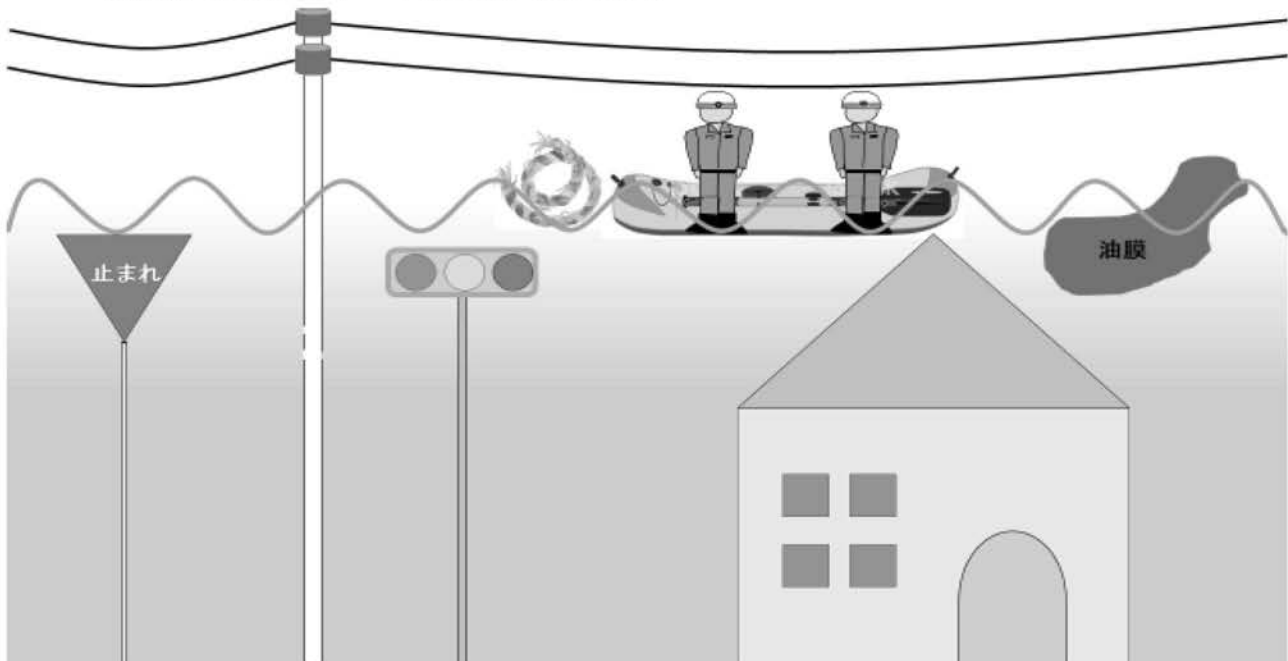
浸水地域は、流れがなかったため水面には多くの障害物が浮遊していました。真備地区は地域柄、農作業をしている世帯が多くあり、住居とは別に平屋建ての農業用倉庫が併設されていることがあります。その倉庫内の農業用資機材や農機具の燃料等が浸水により浮遊していました。その中で農業用ネットや解けた状態の荷紐が浮遊していたため、水面に浮いているものは長とびでかわしながら操船していましたが、一部水中に浮遊しているものはかわせずに船外機のプロペラに絡まりました。

イ 電線による障害

ボートに乗船した状態で胸又は顔の位置に電線がありました。消防現地本部から電力会社に送電停止の連絡をしてもらいましたが、停止確認を待つ時間もないため耐電手袋で対応しました。もし、浮遊物等で電線に傷が入り漏電していたらと思うと生きた心地がしませんでした。また、電線を通過する度に要救助者への配慮が必要となりました。

ウ 水面すれすれにあった構造物による障害

前述したように、私が活動した地区は浸水深が5m以上であり、平屋建て住宅、信号機及び道路標識等は水没し、2階建て住宅も2階まで水が来ている状態でした。泥水のため、水面下は数cmしか確認できないため、近距離に接近しないと確認できない構造物ばかりでした。特に平屋建てのトタン屋根やステンレス製の構造物は、接触するだけでボートが損傷しました。



(2) 事例2 ～屋根から要救助者を降ろす時のヒヤリハット～

前述したように多くの要救助者が2階又は屋根で救出を待っていました。水位が上昇していたこともあり、まずは2階で逃げ遅れた要救助者を救出しました。

2階の救出活動が終わり、屋根に残された要救助者の救出に向かいましたが、見渡す限りの家の屋根に要救助者がいました。かぎ付き梯子やワイヤー梯子で屋根から降ろすことも考えましたが、できませんでした。

＜なぜできなかったのか＞

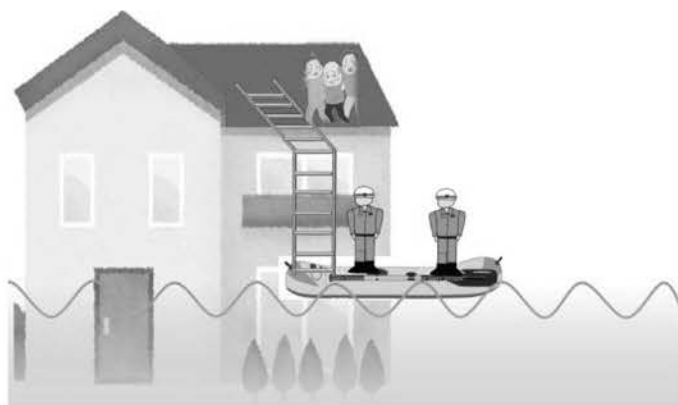
- ・ボートに梯子を乗せるスペースがあるなら1名でも多くの要救助者を乗せたい。
- ・要救助者は屋根の上で雨に濡れた状態で夜を明かしており、体力の消耗を考えると梯子の設定をする時間的余裕がない。
- ・かぎ付き梯子・ワイヤー梯子は長すぎるため、利便性に欠ける。

結局は用手によるマンパワーでの救出を選択しました。隊員4名の内、1名は屋根に登り、降りる要救助者の補助、2名はボート上で下から要救助者の補助、1名はボートの確保といった配置になり、救出活動を行いました。

＜この活動中のヒヤリハットとして＞

- ・屋根に登った隊員が雨で濡れた瓦で滑って落下する。
- ・ボート上で要救助者の補助をしていた隊員2名が降りていた要救助者を抱えた状態でバランスを崩してボートのフロア上に落下する。
- ・建屋の構造物で隊員や要救助者が負傷する。

などが挙げられます。



5 ヒヤリハットを基に新資機材の導入及び配備

今回の豪雨災害時の救助活動において、様々な問題点が浮き彫りになりました。そしてこの問題点を基に、倉敷市消防局では新たな資機材が導入及び配備されました。

- ・船底をケプラー補強したボートの導入
- ・全ての船外機に対してプロペラガードを装着
- ・小型水陸両用車両及び搬送車両の配備（地元企業からの寄贈）
- ・高機能救命ボート（定員20名）の配備（消防庁からの貸与）



6 資機材の改良について

屋根から要救助者を降ろす時、当たり前ですが、梯子等の昇降機材があれば要救助者や隊員の負担はかなり軽減されます。水面から屋根までの約2mの高さからの救出。この2mという高さがキーワードになります。要救助者がぶら下がっても足が届かない高さ、しかし、資機材を使用する程でもない高さ。この2mの高さの救出をいかに速く・安全にできるか、豪雨災害後、救出方法及び使用資機材の検証を行いました。

資機材を使用しない場合の救出は、結局のところ、マンパワーに頼らざるを得ません。ただ、濡れた瓦上での活動で滑落防止として、毛布・ゴムマット等で検証した結果、裏面に滑止めの付いた絨毯が滑らないだけでなく、搬送や展開等利便性に優れていました。

資機材を使用する場合の救出は、かぎ付き梯子・二連梯子・ワイヤー梯子・市販の脚立で検証しましたが、やはりどれも利便性に欠けました。そこで、玉島消防署では、従来の梯子の強度及び安全性能を保ちつつ、伸縮設定が自在にでき、コンパクトで軽量の梯子がないかを探し、ある企業の商品にたどり着きました。

現在、その商品を使用しての訓練を重ね、メリットデメリットを洗い出し、企業と協議しながら商品の改良途中です。

7 まとめ

今回の豪雨災害で、反省点の中にペットの問題がありました。ボートでの救出中、ゲージに入っている犬猫は飼い主と共にボートに乗せましたが、ゲージに入ることができない大型犬は、ボートの定員や他の要救助者の諸問題等を考慮し乗せることができませんでした。余談ですが、私は犬が苦手です。小学生の時に噛まれました。消防官として約20年間、心と体を鍛え続けていますが、犬だけはどうにもなりません。飼い主にとってペットは家族同然と言います。屋根に飼い犬を残したままボートに乗り込んだ飼い主の悲しい顔を見て、私の判断が正しかったのかは今でもわかりません。

私たちはこの未曾有の災害で多くのことを経験しました。その中で、今回救助隊の活動中のヒヤリハットに焦点を当てました。特別なヒヤリハットがあったわけではありません。誰も経験したことのない大災害で、冷静さを欠いた初動活動の中、質より量を求めた救出活動。普段の救助活動中の安全管理では起こり得ないヒヤリハットを改めて紹介することで、毎年のように全国各地で発生する自然災害での救助活動に生かすことができればと思います。

現職

倉敷市消防局 玉島消防署特別救助隊隊長

職歴

平成14年	4月	倉敷市消防局採用
平成17年	4月	倉敷消防署特別救助隊
平成20年	4月	玉島消防署特別救助隊
平成26年	4月	水島消防署特別救助隊
平成30年	4月	現職

Ｃ災害による密閉空間のヒヤリハットについて

倉敷市消防局

消防士長 阿部 翔太

1 はじめに

倉敷市は、岡山県の南端に位置しており、人口約48万人の中核市である。

当局は、倉敷市、早島町及び浅口市の一部である金光町を管轄している。また、シアン化水素及び水酸化ナトリウム等の毒物、劇物及び原油を中心とする危険物を多く取り扱っている水島臨海工業地帯も管轄している。

1本部4課4消防署3分署8出張所で構成し、消防職員数は467名である。専任救助隊である高度救助隊は倉敷消防署に配置し、兼任救助隊である特別救助隊は水島消防署、玉島消防署、児島消防署の3署に配置している。また、本職が現在所属する児島消防署臨港分署には、大規模なコンビナート事故に備え、エネルギー・産業基盤災害即応部隊の中核車両である大型放水砲搭載ホース延長車及び大容量送水ポンプ車を配置している。さらに、海上及び離島の災害に対応するため、消防艇及び作業艇を配置している。

水島臨海工業地帯の各事業所においては、無事故に向けて様々な取り組みを行っているほか、当局も火災、流出等の事故防止のため機会をとらえて指導をおこなっているところであるが、作業中や定期修繕時に危険物災害が毎年発生しているのが現状である。そのため、当局では毎年、岡山県石油コンビナート等防災計画に基づき定期的に事業所と合同で危険物漏えい対応訓練等を実施している。

今回、当局が対応したＣ災害のうち、劇物であるアンモニアガス漏えい事故を起因としたヒヤリハットを報告する。



2 NBC災害活動マニュアル

当局は、平成28年度にNBC災害活動マニュアルを作成しており、第1出動の出動車両及び出動人員については、指揮車1台(2名)、救助工作車2台及び積載車2台(9名)、タンク車1台(4名)、ポンプ車3台(12名)、救急車2台(8名)、計11台(35名)である。第2出動(水的除染が必要な要救助者が5名以上)は、救助工作車1台、

ポンプ車1台、救急車4台（必要により増強）が増援出動する。第3出動（負傷者多数）は、指揮車1台、救助工作車1台、ポンプ車1台、救急車4台（必要により増強）、支援車、マイクロバスが増援出動する。

NBC災害に対応する救助隊は、倉敷消防署高度救助隊及び水島消防署特別救助隊が指定されている。その他の車両については、現場からの直近選定となっている。



当局が作成したNBC災害活動マニュアルに基づく設定状況
（コールドゾーン側からウォームゾーン側を見た状況）

3 事案紹介と各隊の活動状況

今回紹介する事案は、平成30年に本職が高度救助隊に所属していた時、対応した事案である。その概要は以下のとおりである。

(1) 指令内容

4月某日の21時48分頃、某事業所内でアンモニア冷凍設備の圧力計交換作業中に、バルブからアンモニアガス及び混合油が漏えいし、作業員1名が負傷したとの内容で毒劇物災害の出動指令を受ける。

(2) 出動隊

毒劇物災害対応（NBC災害活動マニュアルの出動車両及び出動人員とは異なる）として、指揮車2台（5名）、救助工作車2台（5名）、積載車3台（6名）、タンク車1台（4名）、ポンプ車3台（9名）、救急車1台（3名）、化学車1台（2名）、高所放水車1台（2名）、原液搬送車1台（2名）、計15台（38名）が出動する。

(3) 高度救助隊が現場到着する前の情報

先着隊からの情報では負傷者は1名で、同僚により正門まで搬送済み、意識清明で自力歩行は可能とのことである。また、当該施設の北側道路上に自衛現地本部が設置され、自衛消防隊の化学車1台が部署しており、警戒態勢をとっているとの情報を得た。

(4) 活動内容

最先着隊である消防隊は、現場の情報収集及び漏えい場所から約120mの位置に進入統制ラインを設置する。作業員から、アンモニアガスの漏えいは現在も継続して

おり、アンモニア濃度も高値を示しているとの情報を得る。その後、救急隊が到着するまでしばらく時間を要するため、負傷者の上着を脱がす乾的除染を行う。

22時09分に現場到着した救急隊は、負傷者の観察を行い車内収容する。

22時12分に現場到着した高度救助隊は、空気呼吸器を着装し呼吸管理をした後、化学剤検知器及び可燃性ガス測定器を使用して、既に救急車内にいる負傷者の呼気チェックを行う。負傷者の呼気から剤の反応なし。

アンモニアガス漏えい場所に自衛消防隊の散水による希釈を行った後、化学防護服レベルAを着装した3名が漏えい防止処置のため進入する。ニードルバルブを閉めて漏えいの停止を行い、企業の検知器及び自隊の化学剤検知器でアンモニア検知がないことを確認する。その後、進入隊員の水的除染を行い活動完了したものである。なお、その他の人員については、現地本部で情報収集及び活動の補助にあたる。

4 アンモニアガスの性状及び注意点

今回、漏えいした劇物であるアンモニアガスの性状について説明する。

無色の気体で、特有の強い刺激臭をもつ。空気より軽く、水によく溶けるため、アンモニア水として使用されることも多い。エタノール及びエーテルに可溶である。圧縮することにより、常温でも容易に液化する。液化アンモニウムは酸素中で黄炎をあげて燃焼する。

注意点は、気体のアンモニアと空気の混合ガスは爆発の危険性がある。燃焼すると窒素酸化物を生成する。高濃度のアンモニアガスを吸入すると、発作的な痙攣によって声門が閉鎖し、呼吸困難に陥る喉頭痙攣を起こす。呼吸のできない状態が数分間継続し、最悪死亡する可能性がある。

5 ヒヤリハットと検証

この事案の中で、2件のヒヤリハットが発生した。

1件目は、先着消防隊の装備が呼吸保護具を着装しないまま負傷者と接触し、乾的除染を行ったこと。

2件目は、負傷者の呼気チェックをしないまま密閉空間である救急車に収容してしまったこと。

この2件のヒヤリハットは、結果的に負傷者の呼気から剤の反応はなかったが、もし、負傷者が高濃度の剤を吸引していた場合、呼気から剤が拡散する可能性があり、呼吸保護器具を装着していない消防隊及び救急隊が暴露し二次災害が発生していた危険性があった。

この2件のヒヤリハットについて対策を検証した。

1件目の対策としては、今回のように剤の暴露状況が不明な負傷者が正門まで搬送されていた場合、接触する隊員は化学防護服レベルB以上を着装し、呼吸保護器具を着装した状態で負傷者に接触し乾的除染を行い、必要があれば水的除染を行うことで対応可能である。

2件目の対策は、救急車内に収容する前に化学剤検知器及び可燃性ガス測定器を使用して負傷者の呼気チェックを行うことである。

もし、呼気から剤が検知され病院への搬送を優先した場合、救急車内の換気及び救急隊が化学防護服レベルC及び防毒マスクを着装して対応する必要がある。

しかし、この対策だけでは、高濃度の剤を吸引した心肺停止傷病者（以下「CPA」という。）に行う胸骨圧迫、気道確保等の処置の際にエアロゾルと同様に呼気から剤が拡散する可能性がある。これらの処置で発生する剤は防ぐことができない。また、救急車の機関員が防毒マスクを着装したまま緊急走行するのは困難である。このような理由から、密閉空間である救急車内でのCPA事案の活動により、救急隊員が暴露し二次災害が発生する危険性がある。

6 今後の対策についての検討

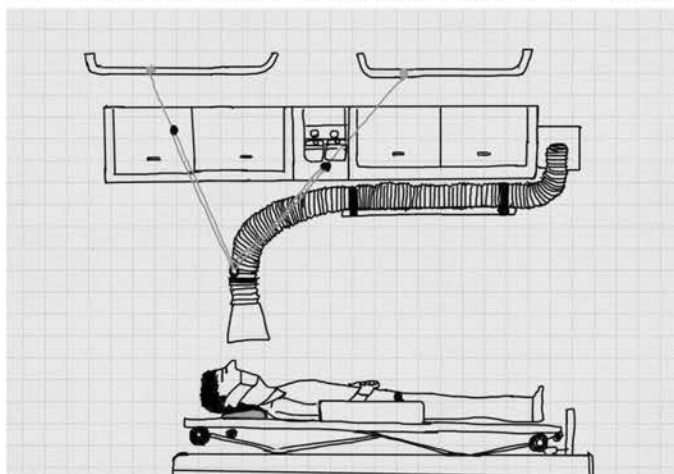
今回の事案を通して、対応する各隊によって認識の違いを感じた。C災害の対応の場合我々救助隊は、呼吸保護具を着装することで二次災害を防ぐことが可能である。しかし、暴露した傷病者を医療機関へ搬送する救急隊はどうだろうか。胸骨圧迫時や呼吸管理が必要な傷病者の対応時に剤が車内に拡散することで、救急隊が二次的に暴露する危険性があるのではないだろうか。

このC災害の対策を検討している最中、新型コロナウイルス感染症が日本全国で発生した。このことから当局は、この感染症に対する二次感染症対策として救急車患者室に搭載する換気位置自由化システム（以下「換気システム」という。）を考案し、現在検証中である。

この換気システムは、傷病者の呼気から出るウイルスを含むエアロゾルを効果的に外部へ排出するため、傷病者の口元に換気扇吸い込み口を接近させることを目的としたものである。

もちろんC災害の剤は多種多様で、粒子径及び質量は違い、すべての剤に対して有効か研究をする必要がある。また関係機関と連携し改善しなければならない。

しかし、この換気システムを使用することによって、暴露した傷病者を医療機関へ搬送する際、救急隊への二次災害が発生する危険性が低下することが期待できる。



換気位置自由化システムのイメージ

7 おわりに

今回のヒヤリハットを通して、マニュアルを共通認識する必要性と反復訓練の重要性、さらには現状のマニュアルに対して常に問題意識を持って改善、対策などを模索していく必要があるということを再確認した。

そして、今回のようなヒヤリハット事案を「反省」で留めることなく、安全、確実、迅速な活動のためのマニュアル作りへの糸口として活用していかなければならない。

すべての救助事案において、要救助者の救出救命と同様に、我々救助隊を含む活動隊員全員の安全が確保されていなければならない。今後も、複雑多様化する災害現場において、消防が一丸となって要救助者を安全、確実、迅速に救助するために。

現職

倉敷市消防局 児島消防署臨港分署 消防係

職歴

平成22年	4月	倉敷市消防局採用
		水島消防署 配属
平成23年	4月	水島消防署 特別救助隊
平成26年	4月	倉敷消防署 配属
		倉敷消防署 高度救助隊
平成31年	4月	現職



バイスタンダーレスキュー事故及び現場活動における複合的ヒヤリハット

倉敷市消防局
消防士長 村上 貴洋

1 はじめに

本市は、岡山県の南端に位置し、総面積約356 km²、人口約48万人の中核市です。石油精製、鉄鋼及び自動車生産を中心とした29 km²に及ぶ水島臨海工業地帯を抱え、産業や物流の拠点として重要な地位を占めています。市西部には一級河川の高梁川が南北を縦断するように流れており、市内には多くの支流があります。今回発表する事例は倉敷市内の某河川で発生した救助事案です。



倉敷市消防局の管内は倉敷、水島、児島、玉島の4地区に分かれており、それぞれに消防署があります。高度救助隊は、倉敷消防署に1隊配置されているのみで、水島消防署、児島消防署、玉島消防署には特別救助隊が1隊ずつ配置されています。



2 救助事例

(1) 概要

河川（幅約20m，水深約1.5m）の水面にある藻の除去作業中に，小型ショベルを運転していた男性1名が小型ショベルごと河川に転落し，下敷きになったもの。

(2) 覚知日時

平成29年7月20日（木）12時28分

(3) 発生場所

岡山県倉敷市 某河川内

(4) 通報内容

「65歳男性が小型ショベルごと川に転落し，下敷きになっている。水深は1.5mほど。」

(5) 出動隊

救助隊2隊（高度救助隊，特別救助隊），指揮隊1隊，積載隊1隊，ポンプ隊1隊，救急隊1隊，計6隊

(6) 現場の状況

小型ショベルが水中で横転しているのを確認できたが，運転手の男性は確認できない状態でした。また，河川の水面には藻が大量に浮かんでおり，水も濁った状態で，水中の詳細な状況が分かりませんでした。

(7) バイスタンダーレスキューの活動

最先着隊が現場到着時，河川内の1名が小型ショベルにワイヤーで玉掛けを行い，もう1名が河川南側の土手でトラックの車載クレーンを操作して救出を試みていました。

(8) 消防機関活動状況

要救助者の状態を確認するため，胴長靴を着装した隊員2名を河川に投入しました。水深が1.5m程度あり，水が濁っていたため，手探りでの検索しかできませんでした。そのため，要救助者の詳細な状態が分からず，徒手にて救出を試みるも救出はできませんでした。

そこで，救助工作車の車載クレーンを使用して，小型ショベルの持ち上げを試みましたが，クレーン1台では能力不足であったため，2台の救助工作車の車載クレーンを使用して小型ショベルを持ち上げました。その後，要救助者を徒手にて救出しましたが，要救助者はCPA状態。現場到着から救出完了まで38分間を要しました。



2台のクレーンによる持ち上げの状況

3 バイスタンダーレスキュー事故概要

今回の事案では、現場で作業していた要救助者の同僚（バイスタンダーレスキュー）が自身の車両である車載クレーンで小型ショベルの引き揚げを試みていました。しかし、揚がる気配が感じられなかったため、先着の特別救助隊隊長が能力不足と判断し、救助工作車の車載クレーンで引き揚げる方法を選択しました。その後、救助工作車を直近部署させるために、バイスタンダーが自身の車両である車載クレーンのブームを伸ばしたまま移動したため、付近の電線に接触してしまいました。



垂れ下がった電線の状況

(1) バイスタンダーレスキュー事故検証内容

ア 事故時の先着特別救助隊（隊員4名）の活動

隊員2名を河川に投入し、小型ショベルの下敷きになっている要救助者の検索を実施し、隊長は河川に入った2名の隊員の安全管理、車両部署位置の指示及び現状の無線報告等を行っていました。機関員は、後着の救急隊に誘導してもらい車両部署位置の移動をしていました。

イ バイスタンダーレスキューの心理状態

同僚が水中内で小型ショベルの下敷きになっていることや、普段あまり聞かないサイレン音、急いで移動しなければという焦り等により、心理的に通常の操作、作業ができない状態であったと思われます。

(2) 改善策

救助現場において、バイスタンダーレスキューが先に活動を行っており、消防機関の活動の障害となる場合は、バイスタンダーの心理面も考慮した声掛けを行い移動させることとしました。また、救助隊(先着隊)の人員にもよりますが、可能な範囲で、バイスタンダーが安全な位置に退避するまでの間、安全管理員を1名付けることとしています。

4 消防機関の活動におけるヒヤリハット

(1) 垂れ下がった電線をよける際に耐電手袋を使用していなかった

ア 概要

写真の様に低圧線の内1本が大きく垂れ下がってしまいました。結果として垂れ下がった電線は、通信線であったため低圧電流は流れていませんでしたが、現場で通信線か低圧線かの判断はできませんでした。

救助工作車を部署する際に、3 バイスタンダーレスキュー事故概要に記載の電線が障害となっていたため、救急隊員がとび口を使用して電線をよけようとしたのですが、耐電手袋を使用していなかったため、付近にいた隊員が耐電手袋を着用するよう声を掛けました。また、木製の鋏が付近にあったため、鋏を使用して電線をかわしました。



木製の鋏で電線をかわす状況

イ 改善策

現場活動において電線をかわさなければならない時には、低圧線以下の電線でも耐電手袋を着用することとし、合わせて非伝導性の資器材（木製のとび口等）があれば使用することとしています。

また、低圧線は100Vから200V、通信線であっても48Vの電圧があり、感電し受傷する恐れがあるという認識を持っておくことが重要と考え、若手職員を対象とした安全教育を実施することとしています。

(2) 水難救助活動における各隊の装備

ア 概要

当事案が発生した時点では、当局には高度救助隊にしかシェルドライスーツが配布されていませんでした。他隊は胴長靴又は救命胴衣を着用しての活動であったため、多くの隊員の胴長靴内に水が入ってきて活動困難となりました。また、防火衣上下を着用して入水した隊員もいました。水面を見る限りではあまり流れはありませんでしたが、水中の状況が分からない中での不適切な装備はリスクが伴います。



河川内で様々な装備の隊員が活動している状況

イ 改善策

当局では平成30年7月豪雨において倉敷市真備地区が多くの被害を受けました。以降、水難資器材の見直し及び整備が行われています。各署所にもシェルドライスーツや胴長靴、PFD（救命胴衣）等が配備され、水難救助資器材の充実が図られています。胴長靴は水深1m以下での活動とし、合わせて着用する救命胴衣は胴長靴の中に着ることとしています。

高度救助隊においては、水難救助指令時には後部座席に乗車する隊員はシェルドライスーツ、PFD（救命胴衣）、水難用ヘルメットのセットでの着用を標準化しており、転落事故指令の際にも必要と判断した場合は前記と同様の装備で出動しています。

(3) 救助工作車の車載クレーン設定時の地盤の緩みへの対処

ア 概要

バイスタンダーレスキュー及び先着の特別救助隊は、クレーンの設定時に車両積載の敷板のみを使用してジャッキを張り、活動を行っていました。敷板が完全に泥の中に埋まっていたため、後着の高度救助隊隊長の指示で敷板の下に鉄板（1m×1.5m）を敷き、荷重を分散させて活動にあたりました。



荷重を分散させるために鉄板を敷く状況

イ 改善策

現場によっては積載している資器材で対応できない又は不足する場面があるかもしれません。今回のようにジャッキ敷板だけでは対応できない場合、関係者の承諾を得て資機材を調達することで、より安全で迅速な救出活動を行うことができます。

5 まとめ

当事案のように、バイスタンダーレスキューが先に活動を行っている中で、消防機関が活動を開始する際には、バイスタンダーの心理面も考慮し、普段行っている安全管理を隊員間だけではなく、バイスタンダーレスキューにも広げることにより、より安全で円滑な活動が行えると考えます。

さらに、近年では大規模な災害が増えてきており、警察や自衛隊などの関係機関と共に活動する場面も増えています。したがって、市民の災害に対する関心も高くなり、大規模災害時の初期活動や一般災害時のバイスタンダーなど、市民の活動が増加する傾向にあります。その中で消防機関の職員が、市民に対して安全管理を行うことができれば、当事案のような事故を未然に防ぐことができ、要救助者の早期救出にも繋がると思っています。

また、豪雨災害等により、水難救助や建物内救助事案等が複合的に存在する現場も発生しています。複合的な災害では、装備面、活動面など多角的な安全管理を行わなければなりません。このような災害時に装備が標準化されていれば、活動面の安全管理にウエイトを置いて活動することが可能となり、隊長（安全管理）の負担も軽減されます。

今回発表した事故内容や検証内容が、各消防本部の安全管理面での一助となり、事故や公務災害の減少に繋がればと思います。今後もさらなる検証を重ねていき、より安全で迅速な救助活動に努めて、より質の高い市民サービスが提供できるよう邁進していきたいと思います。

現職

倉敷消防署 高度救助隊

職歴

平成22年	4月	倉敷市消防局採用
平成22年	4月	玉島消防署 消防係
平成26年	4月	水島消防署 特別救助隊
平成31年	4月	現職

豪雨災害活動中の隊員が増水した河川に流された事故事例と

その後の取り組みについて

岡山県 総社市消防本部
消防司令補 林田 章宏

1 はじめに

総社市消防本部は岡山県南西部に位置し、岡山市、倉敷市の2大都市に隣接しており、東西南北の高速道路が交わる交通の拠点として大型倉庫等の企業進出も多く、増加傾向にある人口約7万人の管内を職員数107名、1本部1署2出張所の体制で各種災害に対応しています。

今回報告する事例は、中国・四国地方を中心に甚大な被害をもたらした平成30年7月豪雨災害での救助活動中に隊員3名が増水した高梁川の本流に流され、最大約17km下流の位置で救助された事案とその後の取り組みについてです。

多数の救助要請、隊員の遭難、さらには工場の爆発とそれに伴う周辺火災。これらの事象が同時に発生するというこれまで経験のない困難な状況のなかでの活動と、この経験をもとに総社市消防本部が取り組んだその後の対応について共有することで、近年毎年のように発生している豪雨災害に対し、地域住民の安心と安全を確保するために私たちが備えるべき対策の参考としていただけたらと思います。

2 事故概要

(1) 発生日時

平成30年7月6日（金）23時12分

(2) 出動隊

救助隊1隊4名、増強隊3隊10名（ボート隊1隊、支援隊2隊）

指揮隊1隊3名

(3) 概要

台風7号及び梅雨前線停滞による降雨、さらに上流ダムの緊急放流により、高梁川の水位が上昇、国道180号線を越水し、日羽・作原地区の一部住宅が2階まで浸水したため、22時頃から地区住民からの救助要請が相次いだ。このため同地区住民の救助、避難誘導のため5隊17名が出動。

高梁川左岸にある作原地区へ隊員3名が冠水した国道上をボートで向かっている途中、高梁川の本流に引き込まれ遭難。3名のうち2名は、約1時間後、下流約14km地点で救出。残りの1名は下流約17km地点で中洲の立木につかまっているところを防災ヘリにより遭難から約13時間後に救出された事案である。

3 事故発生状況

(1) 最先着隊（救助隊）の状況

事故発生場所の国道180号線32.5KP付近は高梁川に沿って堤防上にあり、さらにJR伯備線が国道から約1.6m高い位置を平行して走っている。

消防署は現場の南に位置するが、南からは国道冠水により進入することができなかったため、西に迂回し山を越え、北から現場へ向かった。22時38分、現場まで残り約1kmの位置で国道冠水のため停車、ボートを降ろし、徒歩で現場へ向かうこととした。要請現場はこれまで何度も冠水被害が出ていたが地区内の水が高梁川に排出されないための内水氾濫であり、水深もそれほど深くなかったため今回も同様の原因であると考えて出動していたことなどから、船外機は取り付けていなかった。

隊員の装備は、流水救助対応のヘルメット、PFD、ドライスーツ、グローブ、シューズであった。

国道を歩き始めた当初、水位は約20cmであったが、300mほど進むと水位は胸のあたりになったため、まだレールの見えていた線路へ移動し線路上を南下した。この時、予想以上に水深があったため、その後の活動を考慮し後続の増強隊に船外機の搬送を依頼した。この場所が冠水するのは初めての経験であり、この時点では地形が下がっているために水深が徐々に深くなっているのか、増水により水位が高くなっているのか判断できない状況であった。さらに300mほど進んだ地点で水位が腰のあたりに達し、流速が増したため、危険を感じ、曳航していたボートを電柱に係留し、救助隊1隊4名は1段高くなった場所に一時避難した。

(2) 増強隊（ボート隊）の状況

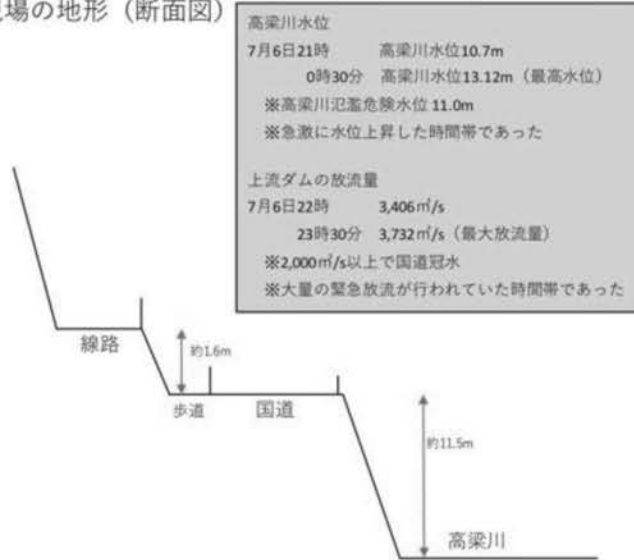
同地区からは多数の救助要請が入電していたことから、非常招集で参集していた職員で増強隊を編成し出場させる。救助隊に続いて現場に到着したボート隊1隊4名のうち3名は、23時02分、救助隊と同じ位置でボートを降ろし徒歩で現場へ向かう。

隊員の装備は保安帽、救命胴衣、雨具であった。

歩き始めてすぐに水位が増してきたため、ボートに乗船し現場へ向かうこととし、船外機を使い移動するが、急激に増した水位と流速にコントロールを失ったため本流の流れに引き込まれそうになった。このため国道と河川を区切る竹やぶの竹につかまりボートを固定しようとしたが、流れが強くなり激しい波を受けてその場にとどまることに危険を感じたため、手を離し本流に流された。事故発生23時12分。



現場の地形（断面図）



翌日（7月7日）の状況



線路から下流方向を見た状況
(右手の柵の右側が国道)



線路から高梁川を見た状況
(手前から線路、国道、高梁川)



画像提供：「岡山県消防防災航空隊」
事故発生場所から約1 km 下流付近の状況

(3) 事故発生後の救助隊の対応

増強隊が退避している救助隊の前を通り過ぎた後、操船できないとの無線を傍受したため、救助隊は救助活動を試みるが、夜間であったためボートの位置が特定できず、水位、流速ともに激しくなっている状況であったため、救助活動を断念し、ボートを係留したまま退避を決断する。流れに逆らいながら車両部署位置まで戻った時には、車両は増水のため待機していた隊員により元の位置から約300m後方に下げられていた。

(4) 事故後の遭難した増強隊の状況

転覆前に竹やぶから手を離したため、隊員はボートに乗って流されることとなり、積載していた無線などは使うことができた。夜間であり、更には増水により川の状況も全く違うものとなっていたため、現在地等を把握することが困難であったが、わずかな光源など限られた情報から現在地や状況を随時本部に報告した。また、増水により川を横断する架線が頭をかすめるような位置となっていたため、急に目の前に現れ接触する危険もあった。

増強隊は救助業務経験の少ない職員も含めた混成部隊であったが、1名は急流救助等の研修を修了した者であったため、今後の転覆に備えて、保安帽など不要な装備を外し、ディフェンシブスイム等の対応を周知共有することができた。

約9 km 下流に大きな堰があり、その激しい波でボートは転覆し2名が水中に投げ出された。2名は水中深くに引き込まれたが泳ぎ続けることでなんとか水面に浮上しそのまま流されることとなった。1名についてはボートの手綱を離さずに耐えることができたため再度ボートに乗ることができた。



投げ出された2名は救命胴衣だけでは浮力に不安を感じたため、周囲を流れていた流木などに捕まりながらディフェンシブスイムで流された。

4 救助活動

上流の救助隊からの事故発生の報告と救助要請により、本部では下流で救出するために出動準備に入る。この準備中にアルミ工場が浸水により爆発を起こす。それに伴い近隣で複数の建物火災が発生し、怪我人が出ているという情報も入り、同時に複数の重大な緊急事案に対応することとなった。



流された隊員の救助には、4隊16名が出動。爆発した工場から上流に約1 kmの位置にある総社大橋に向かう。夜間の増水した河川を流れてくる人を救助するというこれまで経験のない事案に対してどのように救出するかを即断しなければならない状況のなかで、ロープによる引き上げは困難と考え、消防ホースを活用した救出方法を選定した。

最初の橋では同じホースに2名がつかまったため引き上げることができず再び流されてしまったが、すぐに下流の橋に移動し、事故発生場所から約1.4 km下流で2名を発生から約1時間後にホースにより引き上げ救出した。もう1名はホースを設定した位置に流れてこなかったためホースをつかむことができず、さらに流されることとなった。



最後の1名を追って救助隊は堤防上を併走するが、途中で道路冠水により行く手を阻まれてしまった。

このため、本部から下流を管轄する倉敷市消防局に応援要請をするとともに河口付近に海上保安庁の巡視船を要請した。



最後の1名の隊員はディフェンシブスイムを続けながら流されていたが、冷静に状況を判断しており、現在地も把握できていたため、その後の河川の状況を考え、下流に大きな堰があったため、そこに巻き込まれることは危険であると考え、立木を見つけ、とどまる

ことを選択し、直後に立木につかまることができた。事故発生場所から約17km下流で救助を待つことになった。

下流では、流されてくることを想定し救助体制をとっていたが、時間が経過しても流れてくる隊員を確認できなかったことから、同時に河川沿いの検索を開始した。

本部では検索の状況を聴取し、未検索部分などから発見可能性の高い場所を選定し、その場所を中心に検索した結果、翌朝6時30分、中洲の立木につかまっている隊員をライトと笛の合図で特定し発見した。

隊員はその後、事故発生から約13時間後に防災ヘリにより救出され、本流に流された隊員3名全員が生還した。



3人目の隊員発見場所（国道から約140mの中洲）



5 考察

(1) 事故発生には以下の要因が考察できる。

ア 今回の災害では上流の利水ダムの緊急放流により、降水量以上の増水が発生したが、大量の緊急放流やそれに伴う水位上昇の情報が把握できていなかった。それにより現場では地形により水深が深くなってきているのか、増水により水位が高くなっているのかすら判断ができず、これまでに経験したことのない増水量とスピードに対する危険認識が遅れた。

イ 全員招集による混成部隊編成であったため、隊員間の活動に関する認識に相違があった。

ウ 先行する救助隊も急激な状況変化により緊急退避の状況にあり、後続の部隊への危険情報等の共有ができず、十分な連携が取れなかった。

エ 同時多発的な災害発生であったため指揮隊の現場到着も遅れ、急激な状況変化を客観的に評価し活動を判断する者がおらず、現場での複数隊の活動を統制する体制が十分整っていなかった。

オ 船外機のパワー不足など、状況に対応できる装備が不足していた。

(2) 3名の隊員が生還することができたことには以下の要因が考察できる。

- ア 救助活動はこれまで経験したことのない活動であったが、急流救助研修で得た知識により消防ホースを活用するという救助方法を選定することができた。
- イ 同時に発生した爆発事故対応のために、消防力を分散することとなったが、それぞれの現場に迅速に対応したことで、下流で救助体制をとって待ち受けることができた。
- ウ 遭難した隊員はパニックになることなく、冷静に状況を判断していた。
- エ 最後の1名は道路冠水により見失うことになったが、下流での救出体制、河川沿いの捜索、さらには待機隊員による検索エリアの絞り込みといった連携が機能した。

6 その後の取り組み

(1) ハード（高機能・高性能資機材）の整備

- ア 情報収集/救助用ドローン
- イ 流水救助対応船外機付インフレーターブルボート（IRB）
- ウ 人員搬送/流水救助用ラフトボート
- エ 人員搬送用組み立て式FRPボート
- オ ドライスーツ、PFD、ライトなど水難救助用個人防護装備

(2) ソフト（高い知識技術を有する人材育成）の整備

- ア 流水救助講習
- イ IRBオペレーター講習
- ウ ドローン操縦者講習

(3) 運用の整備

- ア 流水救助担当者の指名
- イ 計画的な水難救助訓練の実施
- ウ 行政、関係機関と連携したダムの事前放流とその情報共有体制の構築

7 おわりに

今回の経験を通じて、災害に対応するためには、ハードとソフトの整備、そしてそれらを最大限に活用できる運用体制の構築という3点がまさに三位一体となることが非常に重要であると感じました。

総社市消防本部では、資機材の整備、教育体制の整備に合わせて、流水救助担当者を指名することで、兼務体制のなかで全職員に高度な専門教育を実施することが困難な状況にありながら、指名された隊員に対して専門的な教育、訓練を実施し、組織として高い対応能力を保持することを可能にしました。

さらには、急激な増水という状況変化を防ぐため、ダムの事前放流について行政をあげて関係機関と協議し、その放流情報を共有する体制も構築しました。

「未経験の現場」「急激な状況変化」事故はこうした当たり前の危険要素の上に発生します。しかし、これらを瞬時に危険要素だと判断することの難しさを私たちは経験しました。

未経験を少しでも減らすためには十分な教育、訓練、そして過去の災害経験をこうして共有することだと思います。急流救助の研修のテキストに載っていたホースによる救出は

生還させるためのヒントをくれました。多くの災害事例を共有することでこれから起こりうる災害に対応するための対策が生まれてくるはずです。

消防の使命は、災害が発生したら危険のなかに身を投じ、要救助者を救出し、国民の生命、身体及び財産を全力で守らなければなりません。しかし、隊員の安全が確保されなければ、生命も身体、財産も守ることはできません。我々消防職員は災害現場において、個々の安全管理を徹底し、任務を遂行し、家族の元へ帰ることもまた使命であります。

総社市消防本部のこの経験が日本消防全体の教訓となり、近年毎年のように発生している豪雨災害に対し、私たちが備えるべき対策と消防力の強化に繋がれば幸いです。

最後になりましたが、本災害にあたり、被災地を支援していただいた全ての方々に感謝申し上げます。

現職

総社市消防署 教養訓練係長

職歴

平成11年	4月	総社市消防本部採用
平成23年	4月	岡山県消防防災航空隊派遣
平成29年	4月	総社市消防本部救助技術指導者 現職に至る

火災救助事案における状況判断

北九州市消防局
消防司令補 松本 知英

1 はじめに

北九州市において、平成24年に専用住宅で火災が発生し、建物内に要救助者が取り残されている事案が発生した。先着隊が屋内進入を実施して救助活動を実施していたところ、人命検索中の居室に火災が急激に拡大して、救助活動中の隊員1人が脱出経路を見失い、炎に包まれ、首及び両手首にⅡ度の熱傷を負った。

本市ではこの事案を重く受け止めて、事故直後に事故調査委員会を立ち上げ、経過を明らかにして、原因の究明や事故防止対策について協議を重ねた。今後、同様の事故が起こらないように、事故報告書を作成し局内で情報共有を行った。

本シンポジウムでも事案を紹介し、情報を共有することで、火災時の活動の参考となり、類似した事故を未然に防ぐことができると考える。

また、本市が取り組んでいる消火活動時における事故防止への取り組みについても併せて紹介する。

2 負傷事故が発生した火災概要

火災は、専用住宅1階から出火し、焼損床面積186㎡を焼損した建物火災である。また、居住者1人が焼死、4人が負傷及び活動中の消防隊員1人が負傷した。

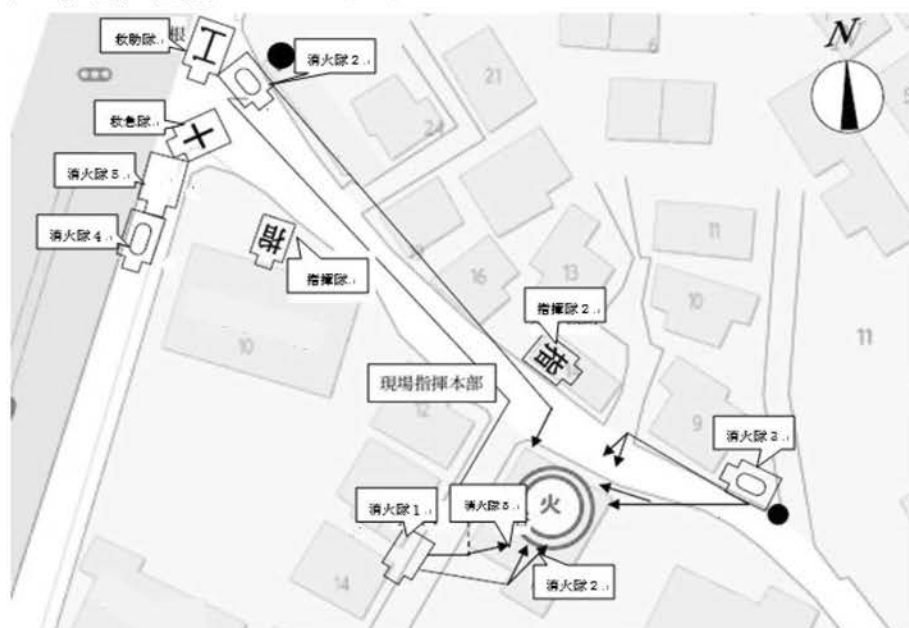
(1) 発生日時

平成24年2月 6時ごろ

(2) 出火建物

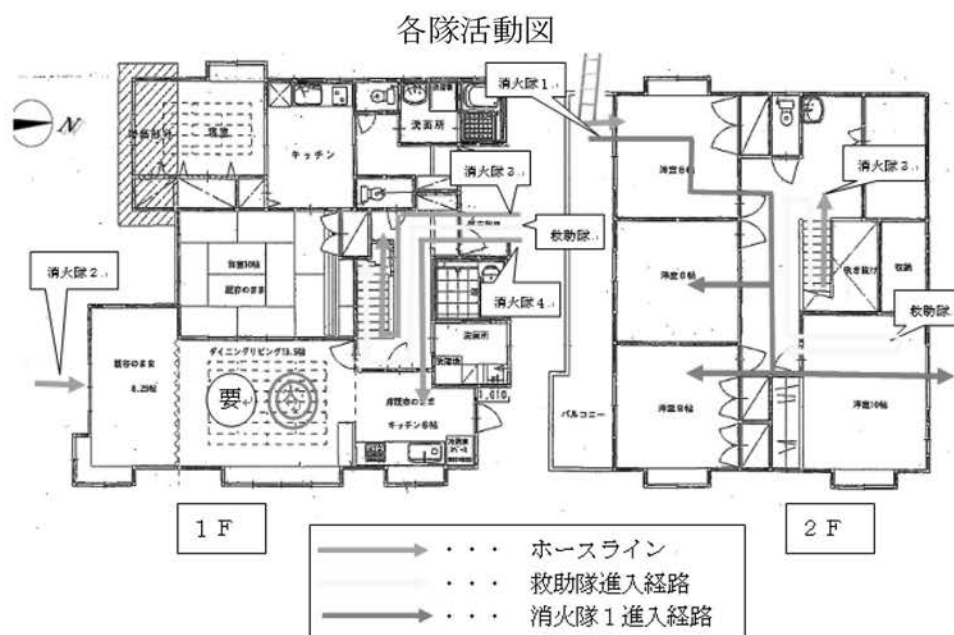
専用住宅、木造2階建て（建築面積 126㎡・延べ面積 244㎡）

(3) 出動隊の部署位置及びホースライン



(4) 時系列

時間	項目	内容
6 : 0 5	火災覚知	通報内容は建物から多量の煙が噴出
6 : 1 1	消火隊 1・2 先着隊到着	建物 1 階東側居室で火煙を確認 屋外から消火活動開始 2 階に逃げ遅れ者 1 人の情報を収集
6 : 1 2	指揮隊到着	現場指揮本部を設置
6 : 1 3	救助隊到着	建物 1 階の人命検索を開始
6 : 1 4	消火隊 1 が 2 階に進入	建物南西側バルコニーに三連はしごを架梯して進入 2 階南西側居室から屋内進入し人命検索を実施
6 : 1 8	消火隊 3・4・5 到着	消火隊 3 は玄関から進入、2 階にホース延長 消火隊 4 は玄関から進入、1 階北側の消火活動 消火隊 5 は屋外から 1 階東側の消火活動
	救助隊	1 階の人命検索後、屋内階段で 2 階に進入 2 階で人命検索中の消火隊 1 と合流
	消火隊 1	2 階北東側居室以外の検索完了、救助隊と合流
6 : 1 9	救助隊・消火隊 1	2 階北東側居室に 2 人で進入、人命検索を実施 < 2 階に火災拡大 > 救助隊は居室出入り口から緊急脱出 消火隊 1 は北側窓から 1 階屋根に緊急脱出 (負傷)
6 : 2 0	延焼阻止	
6 : 3 3	逃げ遅れ者発見	1 階リビングで発見 (死亡状態)
6 : 3 9	火勢鎮圧	
7 : 0 7	鎮火状態	
7 : 2 6	鎮火	

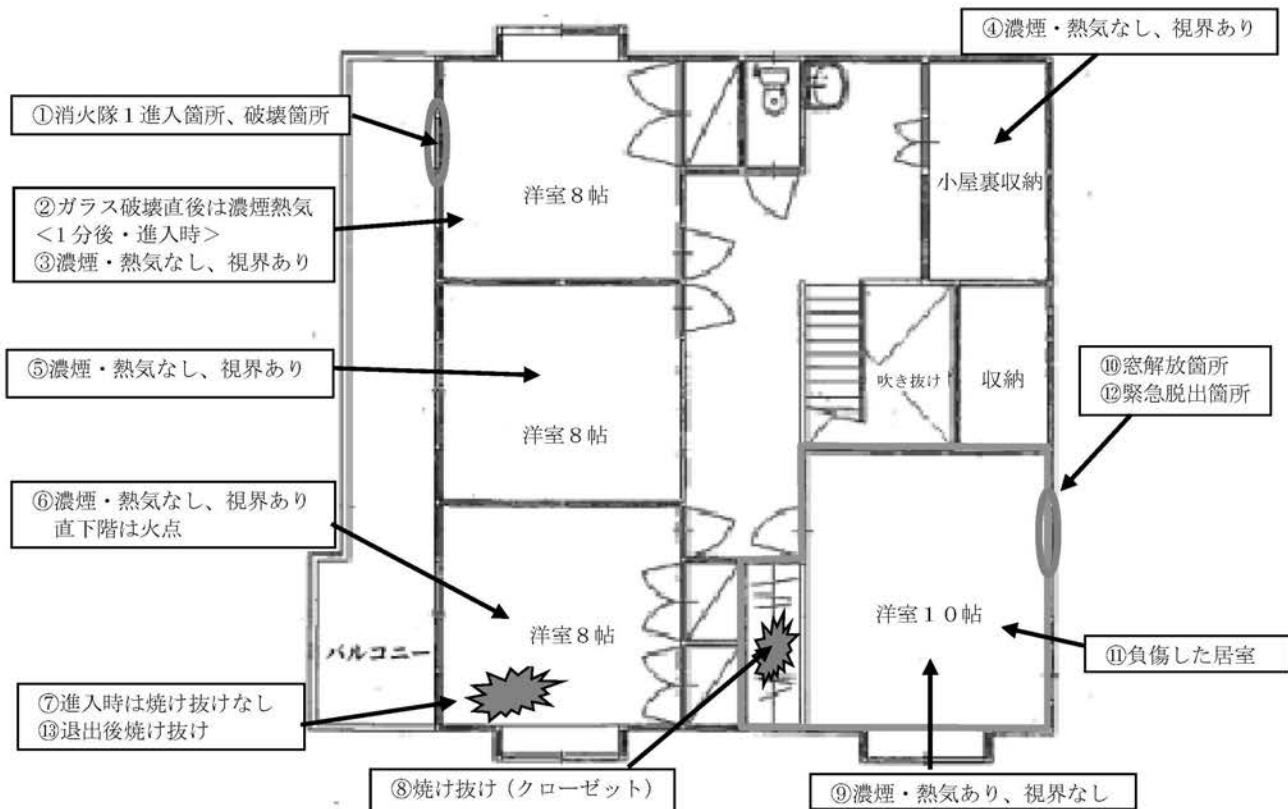


3 事故状況

負傷した隊員の活動と火災状況の変化

活動内容	火災の状況
先着隊現場到着 (成長期)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1階東側居室で火煙を確認 ・ 開口部は1階北側（玄関）と東側居室（火点）
2階ベランダに進入	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガラスを破壊→火炎なし・濃煙、熱気有り ・ 1分後、居室内再確認→火炎なし・濃煙、熱気低下→進入 ・ 1階キッチンに火災拡大 ・ 2階は放水なし、1階は放水活動中
2階人命検索	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北東側居室（負傷場所）以外は濃煙・熱気なし ・ 2階は放水なし、1階は放水活動中
2階北東側居室進入 人命検索	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北東側居室のみ濃煙と若干の熱気あり ・ 2階は放水なし、1階は放水活動中
排煙のため2階北東側居室の窓を開放	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災が2階北東側居室に拡大 ・ 北側窓から1階の屋根に緊急脱出 ・ 2階部分放水開始、1階は放水継続中

出火建物2階平面図



※番号①から⑬の順番では時間経過を表しているもの。

4 事故要因の考察

事故要因は、環境的危険要因や物的危険要因、人的危険要因など様々あるが、すべての要因につながったのは、火災の状況を適切に判断できずに活動したことだと考える。

(1) 情報収集不足

今回の火災で先着隊は、①建物用途②火点の位置③要救助者情報④延焼危険の情報収集しかできていなかった。火災の状況を判断するためには、以下の情報も収集する必要があった。

火災の進捗状況を外観から判断するため必要な情報

- | | | |
|---------|-----|--------------|
| ①建物の状況 | ・・・ | 構造、階数、用途、築年数 |
| ②煙の状況 | ・・・ | 色・量・濃度・圧力 |
| ③吸排気の状況 | ・・・ | 開口部の状況 |
| ④受熱の状況 | ・・・ | 窓ガラスの状況 |
| ⑤炎の状況 | ・・・ | 色、量、場所 |

(2) 消火活動が与えた火災への影響

消火活動が与えた火災への影響により生じた危険な状況は次のとおりである。

ア 放水

屋外から1階火点に向けて放水を実施

→水が気化し爆発的に膨張し、中性帯を破壊し、高温層を降下又は攪拌させ、屋内で活動中の隊員や要救助者が受傷するおそれがありまた、視界が効かない状態となるため、燃焼実体へ直接放水することが困難となる。

イ 屋内進入

(ア) 2階部分のガラスを破壊して屋内進入を行った。

→空気の流入量を増やし、燃焼が促進して火災が拡大するおそれがある。

(イ) 1階の火災が制御されていなかったが、2階に進入して人命検索を開始

→2階に火災が急激に拡大した。

ウ 人命検索

(ア) 2階北東側居室は他の居室と違い、濃煙が充満していたが進入

→1階の天井が焼け抜け、2階北東側居室のクローゼットから可燃性ガスが2階北東側居室に充満していた。

(イ) 2階北東側居室の人命検索実施時、視界を確保するため不用意に窓を開放

→空気の流入量を増やし、燃焼が促進して火災が拡大した。

(3) 対策

火災の進捗状況を判断するための情報収集及び情報共有を行い、個々の消火活動が火災に与える影響を適正に判断して、火災の状況に応じた組織的な活動を行うことが事故の防止につながると考える。

5 事故事案におけるシミュレーション

事故要因を踏まえ、事故当日の火災状況から進捗段階を検証し、火災の状況に応じた活動を考察する。

(1) 火災の状況

火災の進捗状況を判断するために必要な情報は、①建物の状況②煙の状況③吸排気
の状況④受熱の状況⑤炎の状況とする。

ア 建物の状況

専用住宅、木造2階建て、外装はサイディング張り

イ 煙の状況

- (ア) 1階東側居室から濃度の高い黒煙が勢いよく噴出している。
- (イ) 玄関は開放されており、濃度の低い黒煙が緩やかに出ている。
- (ウ) 屋根の隙間から濃度の高い黒煙が僅かに出ている。

ウ 吸排気の状態

- (ア) 1階の開口部は東側居室と北側玄関
- (イ) 2階は開口部なし

エ 受熱の状況

- (ア) 1階東側居室の窓ガラスのみ割れている。
- (イ) 1階北東側居室の窓ガラスにひび割れがある。

オ 炎の状況

1階東側居室から炎が噴出している。



(2) 火災の進捗状況

火災の状況から判断すると、現場到着時の火災の進捗状況は次のとおりとする。

- ア 煙の状況 (ア)、受熱の状況 (ア) 及び炎の状況から火点室は1階東側居室で受熱の状況 (イ) から隣接する北東側居室に延焼中であると判断する。
- イ 煙の状況 (イ) 及び (ウ) から火点室は区画されてなく、1階で発生した可燃性ガスが2階に流れている。また、吸排気の状態 (イ) から2階に流入した可燃性ガスが蓄積していると判断する。
- ウ 煙の状況 (ア) 及び吸排気の状態 (ア) から火点室内は燃焼により空気が不足した状態であるが、燃焼による温度で室内外の圧力差が発生し、外部から空気が流入しており、炎の状況から火災は成長していると判断する。

(3) 火災状況に応じた活動

ア 今回の事案における活動の着眼点

- (ア) 燃焼実体への直接放水
- (イ) 開口部の設定
- (ウ) 1、2階の同時活動

イ 屋内進入

- (ア) 煙、炎、受熱の状況から火点は1階東側居室
- (イ) 火災は成長期であるが進入可能であり、屋内進入して消火及び人命検索の実施
- (ウ) 煙の状況から火点室は区画されておらず、火点室への空気の流入量を最小限に抑えるため、進入は火点室から遠い玄関からとする。
- (エ) 火点の検索と消火活動を最優先で実施する。

ウ 消火活動

火点室発見後、区画できる状況であれば、空気の流入を最小限に抑え、直接燃焼実体に放水を行う。

エ 人命検索

1階の火災が制御された後に、2階に進入して人命検索を行う。

6 本市の火災事故防止対策への具体的な取り組み

(1) 安全管理支援隊

平成24年4月に、災害現場における安全管理体制を強化し、警防活動時における事故防止を目的に「安全管理支援隊」を発足した。

火災時は第一出動で救助隊1隊、第二出動で警防小隊1隊が安全管理支援隊として出動する。

(2) 建物火災における消火活動に関する勉強会

平成31年度から、建物火災における消火活動中の事故防止や効果的な消火活動の構築に寄与していくことを目的に勉強会を実施した。

(3) 殉職事故防止のための消防活動要領の改正

令和2年に、フラッシュオーバーや建物倒壊危険時等における具体的な退避要領や屋内進入を行わない指針・目安を定めていないため、本市が策定した「建物火災における消火活動要領」に、フラッシュオーバーや建物倒壊危険等に備えた具体的な活動要領や基準を追加する。

7 おわりに

今回の火災における事故原因が、すべての火災現場に当てはまるとは思わない。工場火災では、収容している化学物質による特殊な燃焼や、倉庫火災では特殊な構造・材質による有毒ガス等の発生、また気象状況等による燃焼の差異等が考えられるためである。

しかし、今回の火災は、物理的・化学的な知識をもとに火災の特性を理解することで、現場では必要な情報が的確で迅速に収集でき、その情報から火災の進捗状況を判断できるスキルがあれば防ぐことができたと考える。

また、消火のために放水や破壊などの活動を行うことは、火災の進捗状況に影響があることを理解して、事前にどのような影響があるかを予測することで、危険を回避することができ、安全・確実・迅速な活動につながる。

事故を防ぐためには、変化する災害現場に応じた活動をする必要があるとあり、常に現状を的確に把握し、過去の経験や習得した知識から分析を行い、状況に応じた活動を決定後、明確で具体的な命令により対応することだと考える。

現職

八幡西消防署 警防課 西部方面特別高度救助隊

職歴

平成9年4月 北九州市消防局採用

平成26年4月 戸畑消防署 戸畑特別救助隊

平成29年4月 小倉北消防署 東部方面特別高度救助隊

令和2年4月 現職

水難救助活動における特徴と事例の教訓から学ぶ危険事故防止の取り組み

久留米広域消防本部
消防士長 関 貴一

1 はじめに

近年、局地的な豪雨及び台風等による洪水や氾濫が全国的に頻発しており、当消防本部においても平成29年九州北部豪雨、平成30年西日本豪雨並びに令和2年7月豪雨での災害対応を経験している。河川増水、外水氾濫、内水氾濫、津波及び高潮等によって発生する災害から住民をいち早く救出するため、水難救助事案に対する対応力を向上させることが喫緊の課題と考える。

当消防本部は、福岡県の南西に位置し、久留米市、大川市、小郡市、うきは市、大刀洗町、大木町の4市2町を管轄している。管内には、九州一の大河「筑後川」が北東部から西部にかけて貫流し、佐田川、隈の上川、巨瀬川及び宝満川等多くの支流が管内を流れながら筑後川に合わさり有明海に注いでいる。



当消防本部管内を流れる筑後川流域には、上流域にうきは市、中流域に久留米市、小郡市、大刀洗町、下流域には、大川市、大木町がある。

筑後川及びその支流が管内を流れているため内水氾濫を起こしやすいのも特徴である。

2 管内における筑後川の各流域の特徴及び活動危険

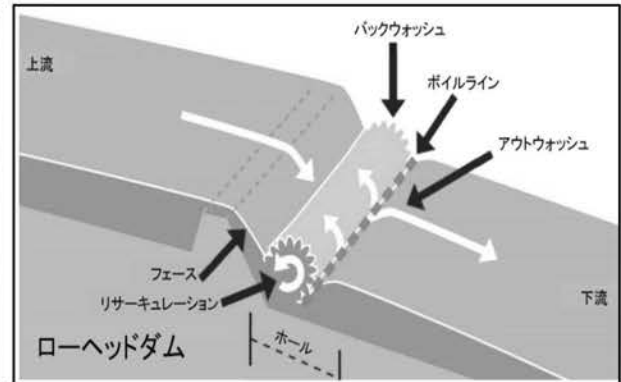
(1) 上流域

ア ダム



当消防本部管内には、筑後川上流に2箇所のダムが存在する。ダムの底には様々な障害物が堆積しており水難救助活動における危険性は高い。また、ダムの水面を照らす太陽光は、水中で深部に進むにつれて減退するため、水難救助活動では視界不良の中の活動を余儀なくされ、水温も5mより深く潜ると急激に低下する。

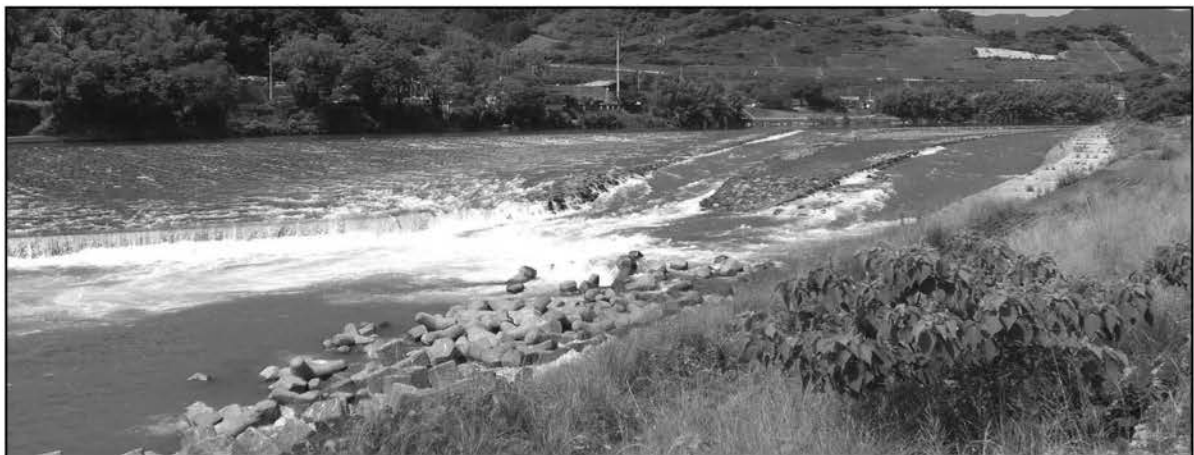
イ 堰堤（ローヘッドダム）



堰堤の前後は、水難救助活動における特に危険な場所として認識する必要がある。その構造は、ローヘッドダムの堤体、落下点、バックウォッシュ区間、ボイルライン、アウトウォッシュ区間に分けられる。規模の大きなバックウォッシュの場合、漂流者や救助者が押し戻されリサーキュレーションに捕捉されてしまい、一度巻き込まれたら上級者でも脱出が困難になることもあるため注意が必要である。

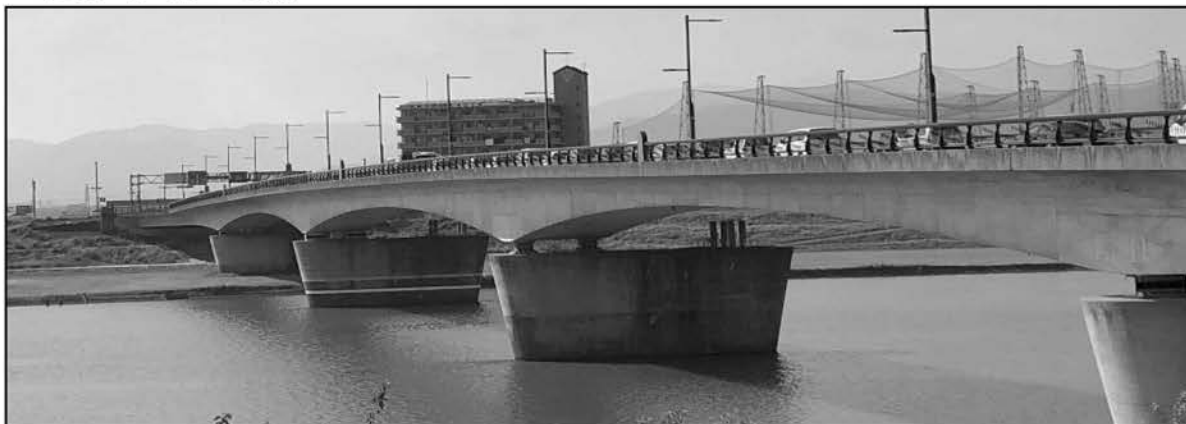
(2) 上流～中流域

ア 急流区間



急流とは、河川が比較的急な傾斜になっているため、水の速度が速く、乱流になっているような川の区間である。この区間では、流れている水が岩の周りに飛び散ることから、気泡が水に含まれて水の表面の一部が白く泡立つホワイトウォーターと呼ばれる現象が生じる。ホワイトウォーターと呼ばれる場所では水に含まれる空気量が大きく浮力が半減してしまう。

イ 筑後川に架かる橋



当消防本部管内には、筑後川に架かる橋が25箇所存在する。橋の橋脚付近の川底には流木や工事後の鉄筋等が存在することがあるため、活動の障害となる。

(3) 下流域

ア 農業用水路（クリーク）



筑後川の下流域には、通称クリークと呼ばれる農業用水路（以下「クリーク」という。）が存在する。クリークの特徴として、水の流れが無いため水が濁っており視界不良の中での活動を余儀なくされる。また、クリークの水を水路に流すための水門が併設されている所もあり、水門が開いている場合は水門に活動隊員が流されてしまう危険がある。

イ 筑後川河口付近



筑後川下流域は、有明海に流れ込む河口となる場所もある。河口付近では、川幅

が1 km以上と長距離になる。また、潮の干満差が影響し、干潮時は干潟となるため、泥が深くぬかるんだ場所に足を取られ抜け出せなくなる危険がある。さらに、潮の満ち引きが起こっている場合は、川の流れが複雑で離岸流が発生することもあるため活動上も注意が必要となり、要救助者の位置も沈んだポイントより上流の位置にいる可能性も念頭に入れた活動が必要になる。

3 当消防本部で発生した水難救助事案及びヒヤリハット事案

(1) 急流区間にて中学生が岩と岩の間で自力脱出不能になった事案

ア 事故概要

川遊びをしていた中学生が岩と岩の間に体全体が捕捉され動水圧によって自力脱出が不可能になったもの。(ボディーエントラップメントの状態)

中学生は首まで水中に入っており、水量はさらに増加中で危険な状況であった。

イ 活動中のヒヤリハット

救出に際し、隊員が上流側から要救助者の体を保持していたが、流速が速かったため隊員も下流に流される危険性があった。

ウ 対処方法

(ア) 活動隊員は、PFDを着用しロープにて陸上から確保を取り活動する。

(イ) 災害現場の下流側にバックアップ要員の配置及びバックアップロープを設定する。

(2) 10歳の男児が川に沈んだ事案

ア 事故概要

堰の付近で遊んでいた2名の子供が溺れ、うち1名が川に沈んだ。

イ 活動中のヒヤリハット

堰付近の川底は、コンクリート舗装されており舗装された部分の川の水深はひざ付近であったものの、河川の水深は7 m程度であり水深差がかなりあった状況だった。しかし、堰の舗装部分と河川の始まりのラインが活動中の隊員からでは視認不明であったため、活動中の隊員が転落する危険性があった。

ウ 対処方法

堰と河川の境目の活動危険がある場所には、安全管理員を配置する。

(3) 高齢者が船から転落し水没した事案

ア 事故概要

投網漁をしていた高齢男性が漁船から転落水没したもの。

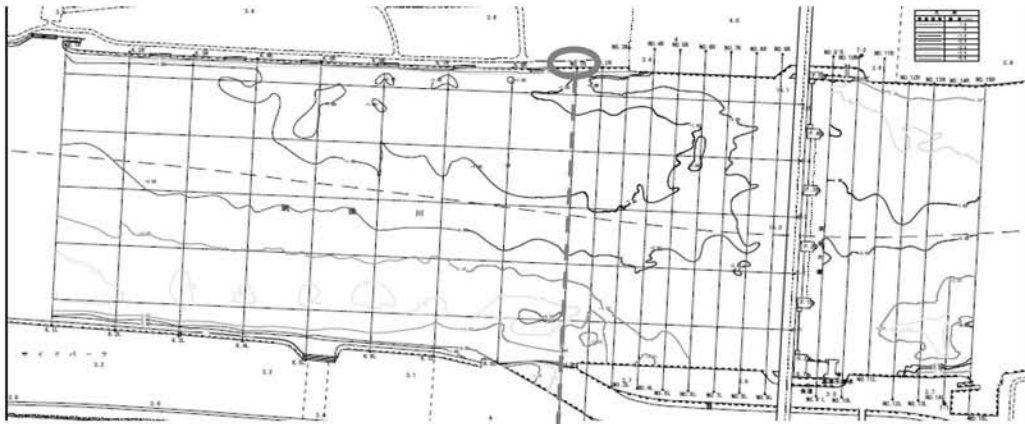
イ 活動中のヒヤリハット

筑後川の川底は通常の水深が6～7 mであるが、災害現場は筑後川とその支流の合流地点付近であったこともあり、川底の一部が水深13 mの地点に洗堀された箇所があったため、指標ブイの沈錘が川底に届かず、潜水隊とともに下流に流された。

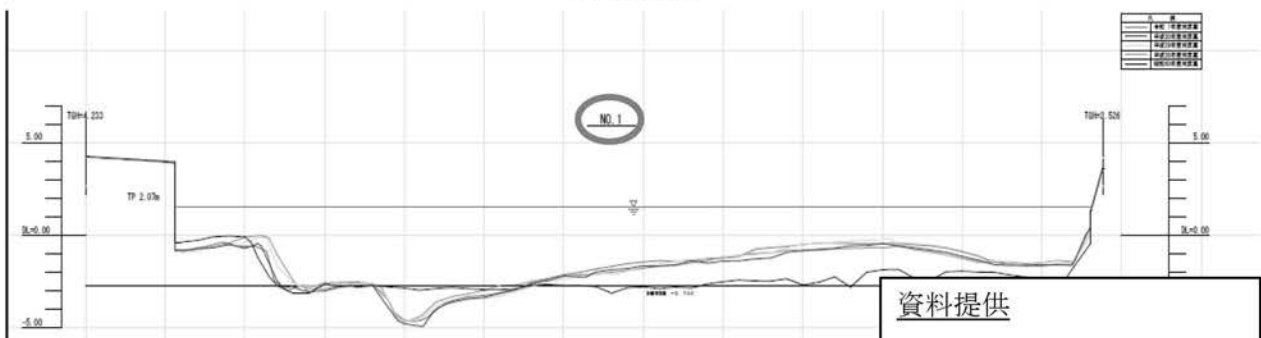
ウ 対処方法

国土交通省筑後川河川事務所及び独立行政法人水資源機構筑後大堰管理所の協力により提供を受けた河川図面を活用し、川底の状況や危険箇所等を潜水隊員に周知する。

【平面図】



【横断面図】



※ 川の水位と川底の地形が確認できる。

資料提供

独立行政法人水資源機構
筑後大堰管理所

(4) 豪雨災害時、内水氾濫による自然災害救助活動中における隊員の汚染危険事案

ア ヒヤリハット概要

内水氾濫による浸水地域に孤立した住民の救助活動を実施していたところ、近隣のガソリンスタンドから流れた廃油により活動隊員が汚染した。

イ ヒヤリハット時の状況

活動隊員は、胸部までの水深の中ウエットスーツを着装し、住民の救助活動を実施していた。活動時は、日没後で周辺一帯は暗く廃油の流出を視認することはできず、活動隊員は油の匂いで自身の体が廃油にまみれているのに気付いた。

活動後、隊員の皮膚に症状は出ていなかったが、汚染による受傷危険があった。

ウ 対処方法

浸水災害対応用ドライスーツ又は胴付き安全長靴を着装して活動を行う。

4 水難救助における当消防本部の取り組み

久留米広域消防本部救助業務規程及び久留米広域消防本部水難救助活動要綱に則して、水難技術の水準化、スキルアップ及びヒヤリハット事例の活用による危険事故の未然防止を目的に次の取り組みを実施している。

(1) 署内水難救助訓練

水難救助訓練は、年間訓練計画に基づき各消防署ごとに年5回実施している。訓練内容は、3点セットでのスキンドイビング、スクーバセットを着装した潜降浮上、現場活動を見据えた各種検索方法の訓練や溺者救助、トラブル対処及び各消防署の河川

環境に応じた訓練を計画し、現場対応力の向上に努めている。

(2) 他機関の潜水研修への派遣及びフィードバック研修

毎年、他機関の潜水研修へ2名の潜水隊員を派遣している。研修は、基礎的な水難救助技術の習熟及びトラブル対応に重点を置いた内容で、潜水隊員の技術向上並びに危険事故やヒヤリハットの抑止に繋がっている。また、研修を受けた潜水隊員が各消防署の指導的立場にある潜水隊員に対して、フィードバック研修を実施し、各消防署の潜水隊員全員に理解させることにより、消防本部全体での水難救助技術の向上と隊員の育成を図っている。

(3) 隣接消防本部との合同水難救助訓練

当消防本部は、筑後川を境に他の消防本部と管轄が分かれているため、現場活動において合同で水難救助活動を実施することがある。そのため毎年、合同訓練を実施し、消防本部間相互の水難救助活動に対する取り組みや手法の確認、安全管理に関する共通認識を図ることで、活動における認識の誤差を減らし、事故防止や信頼関係の構築、連携強化に努めている。

(4) 無人航空機（ドローン）の活用

これまでの水難救助活動では、要救助者の水没地点の特定は目視に頼ることが大きく平面的な活動が主体であった。そのため河川や中州での事故においては、水反射により要救助者の位置が目視困難となる場合や関係者からの供述と捜索ポイントにズレが生じることがあった。そこで、昨年度に導入した無人航空機（以下「ドローン」という。）を活用している。ドローンにより現場を俯瞰的に捉えることができ、ドローンの持つ機動力を合わせることで、現場状況の的確な把握及びよりスムーズな初動活動が可能となった。

5 おわりに

水難救助活動は、環境的要素から活動危険やヒヤリハット要因が潜んでおり、最悪の場合、殉職事案事故にも繋がる危険性の高い活動である。

消防の役割として要救助者を迅速に発見し、救出することは当然であるが、過去の事案の振り返りや訓練を通じて、河川流域における特徴とその活動危険について理解を深めることで、セルフレスキューを念頭に置いた活動を今一度認識する必要がある。

今後、発生し得るであろう大規模な災害を想定した備えを行い、隊員の負傷や殉職者を出すことなく、組織全体の災害対応力の向上に繋がられるよう努めていきたい。

現職

久留米消防署 東出張所 高度救助隊

職歴

平成18年	4月	久留米広域消防本部採用
平成27年	4月	三井消防署 本署 特別救助隊
平成31年	4月	現職

火災現場での教訓から学ぶ危険事故防止への検証と取り組み

久留米広域消防本部

消防士長 小多 純平

1 はじめに

近年、火災出動件数は全国的に減少傾向にある中で、当消防本部では、10年間に約4分の1の職員が入れ替わり、現場経験の少ない若手から中堅職員の割合が急増している。また、社会環境及び建物構造の多様化が進み、火災の様相もより複雑になっており、消防活動の困難性が高まってきている。

このような状況を踏まえ、火災現場において発生したヒヤリハット及び危険事故事案について検証・検討を行い、消防本部全体での危険予知能力の向上に努めている。

2 ヒヤリハット及び危険事故事案

(1) 一般住宅火災での危険事故事案

ア 覚知時分及び発生場所

平成24年1月〇〇日 4時49分

イ 通報内容

木造3階建て一般住宅の2階より出火、要救助者あり

ウ 活動概要

先着の消火隊隊長が出火建物の状況を確認すると、2階ベランダに要救助者が取り残されていた。後着隊へ無線報告を行うと共に、消火隊は、屋内進入班（以下「A隊」という。）と3連梯子（以下「梯子」という。）設定班（以下「B隊」という。）の二手に分かれて活動を行った。A隊（2名）は二又分岐から50mmホースにて防ぎよ態勢をとりながら、玄関から2階へ進入し、火元の居室内を確認すると、黒煙及び炎が見えたため消火活動を実施した。

B隊（2名）は、要救助者の救出のために2階ベランダに梯子を設定し、隊員aが登梯して要救助者に接触したところ、聴覚障害及び義足であることが分かり、1名での介添えによる救出は困難と判断した。

そのため、隊員2名で救出活動を実施する旨を地上の隊員bに指示。登梯した隊員bもベランダに進入し、2名で救出しようと試みるが、火勢が強くなり、緊急を要すると判断したため、隊員bが梯上に乗り移り、要救助者を引っ張り上げようとした。

直後、居室窓から炎が噴出し、その熱気により隊員bが地上へ滑り落ち負傷した。ベランダ内にいた隊員aは、要救助者を火炎から守るために覆いかぶさった。

その後、後着隊がベランダに向かって2線放水及び要救助者を救出するために梯子を登梯し、縛帯及びロープを使用して介添えにて救出し、全隊員屋外へ脱出した。再度、要救助者の有無を確認し、火災鎮圧に向けて活動を実施した。

なお、本火災は、木造3階建て約140㎡が全焼した。

エ 隊員の負傷状況

- (ア) 隊員 a (左手手背Ⅱ度熱傷、背部Ⅰ度熱傷、一酸化炭素中毒により中等症) 2階ベランダにて救出活動中に、火炎から要救助者を守るために覆いかぶさったため、防火衣の上下が焼け、左手及び背部を負傷した。



【隊員の防火衣上下の焼けの状況】

- (イ) 隊員 b (右手第五指 1 c m 切創、右手手背Ⅰ度熱傷により軽症)
梯上で救出活動中、2階からの火炎噴出の熱気により滑り落ちた際、地面に右手をつき負傷した。
- (ウ) 隊員 c (上部口唇部 1. 5 c m 切創により軽症)
消火活動中、屋根材の一部が落下し負傷した。

(2) 飲食店火災事案でのヒヤリハット

ア 覚知時分及び発生場所

平成 29 年 8 月 ○○ 日 19 時 23 分

イ 通報内容

2階建て飲食店の厨房内ダクトが燃えている。

ウ 火災概要

現場到着時、火災は炎上中で要救助者なし。木造 2階建て約 70 m²が全焼、隣接建物 3棟が一部焼損した。

エ ヒヤリハット概要

隊員 5名が検索及び排煙活動を目的に、梯子を設定し 2階開口部から進入した際に、複数名の隊員が耐えられないほどの強い熱気を感じたため、緊急脱出を行った。直後、緊急脱出を行った開口部から炎が噴出し、フラッシュオーバーが発生した。

この時、屋外で活動していた隊員は、進入した 2階開口部から多量の煙が噴出しているのを確認したが、居室内で活動していた隊員は、ロールオーバーや散発的な閃光などは確認していなかった。

なお、本火災において負傷者は発生していない。

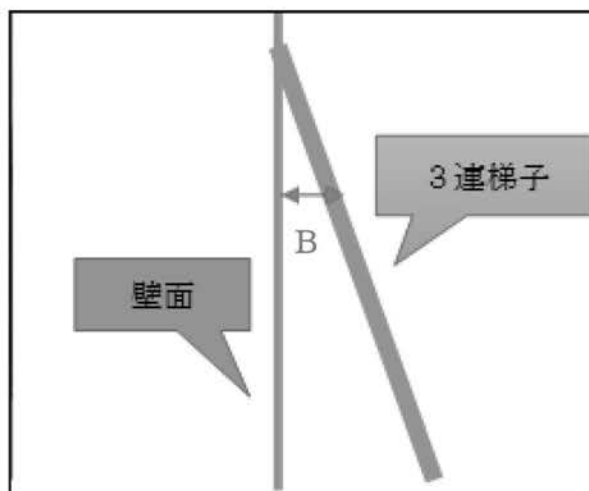
(3) 火災救助訓練中におけるヒヤリハット及び検証

ヒヤリハット事案1

梯子から2階ベランダへの屋内進入時に、体勢を崩して落下しそうになった。

ヒヤリハットの検証

梯子を壁面に設定する場合の要領について開口部の側面に梯子を設定した時の窓枠下端から梯子がA段出た場合の壁面から梯子までの距離Bを計測し、屋内への進入、脱出及び要救助者の救出を安全かつ迅速に行える目安を検証した。



《条件》

- ①梯子の設定角度は、適正角度の75度とする。
- ②防火衣、空気呼吸器及び面体を着装する。

窓枠下端からの段数 (A段)	2段	3段	4段	5段
壁面からの距離 (Bcm)	31cm	38cm	46cm	58cm
進入	◎	◎	○	△ ※2
脱出	◎	○	△ ※1	×

※1 空気呼吸器を離脱すると、かろうじて脱出が可能であった。

※2 かろうじて進入可能だが、転落の危険性が非常に高かった。

《結果》

窓枠下端から梯子を4段以上出した場合は、要救助者救出時に上部支点を高く設定できるメリットはあるが、梯子と壁面の距離が離れるため、進入及び脱出が困難になり、落下危険が増大する。したがって、梯子設定時に窓枠下端から梯子を高くする段数は、3段までを許容範囲とし、現場状況等を考慮して梯子設定の目安とする。

ヒヤリハット事案2

梯子を使用した救出訓練時に、ダミーが胴ベルト型の墜落制止用器具（以下「器具」という。）から抜け落ちそうになった。






ヒヤリハットの検証

火災現場の切迫した状況下において、器具のみで要救助者を吊り降ろす場合に、支点となる器具のD環をどの位置に設定すれば器具が抜けず、安全に救出することが可能であるかを検証した。



《条件》

- ①D環の位置は、胸部・背部・脇部の3通りとする。
- ②服装は、救助服・ジャンパー・雨具・Tシャツ・防火衣の5通りとする。
- ③器具は、握りこぶし1つ分の余裕をもって縛着する。

D環位置	救助服	ジャンパー	雨具	Tシャツ	防火衣
					
胸	◎ ずれない	◎ ずれない	○若干ずれるが抜け落ちない	◎ ずれない	◎ ずれない
背	△ずれるが抜け落ちない	△ずれるが抜け落ちない	× 抜け落ちた	× 抜け落ちた	○若干ずれるが抜け落ちない
脇	△ずれるが抜け落ちない	△ずれるが抜け落ちない	× 抜ける寸前までずれた	× 抜け落ちた	○若干ずれるが抜け落ちない

《結果》

背面及び脇では、ほとんどの場合で大きなずれを生じ、最悪の場合、落下する恐れがあった。胸部では、多少痛みを伴うものの、5通り全てにおいて抜け落ちず、安全に救出することが可能だったため、器具のD環位置を胸部とすることが望ましい。

このように、ヒヤリハット事案について検証を行い、活動における意識の統一を図ることによって、危険な活動を抑制し、要救助者の迅速・安全な救出が可能になるほか、これを消防本部全体に周知することにより、他隊との連携活動時にも統一的な活動が行える。

3 ヒヤリハット・危険事故案を発生させないための取り組み

(1) 各消防署及び出張所との合同訓練

各消防署の救助隊及び消火隊と年間を通して訓練を実施することで、高度救助隊として訓練を重ねた手技・手法を周知し、各隊の知識・技術の向上を図るのみではなく、安全管理や危険予知に対する情報も共有し、現場活動時におけるヒヤリハット・危険事故防止に繋げている。



【合同訓練の様子】

(2) 高度救助隊がメールにより全職員への情報提供

高度救助隊が、訓練等で検証した救出手法や他消防本部との合同訓練で得た知識・技術等を記事にし、年に数回、全職員にメールにてタイムリーに情報を配信している。この他にも管内で発生した特異事案における活動概要や危険要因等について検討し、周知することにより情報の共有化を図っている。

これにより、救助隊のみならず消火隊を含めた消防本部全体の災害対応力はもとより、安全管理及び危険予知能力の向上にも繋がっている。

件名: SR通信
本文:
★・Super・☆・Rescue・☆・Super・☆・Rescue・☆・Super・☆・Rescue・★
☆
SR通信 第12号 ☆
★・Super・☆・Rescue・☆・Super・☆・Rescue・☆・Super・☆・Rescue・★

職員の皆様、日々の業務お疲れ様です。
今年度も、救助に関する様々な情報をタイムリーにSR通信にて発信いたします。
今回のSR通信の内容は下記の通りとなっています。

①第45回 福岡県消防救助技術指導会技術訓練に提出した【自然災害における救助活動】について
②令和元年度 本局内警防研究発表会で発表した【水害時における高所救出手法】について
③7月5日に発生したアンモニア水漏洩事案(久留米市宮ノ陣)及びCカード(化学災害物質情報カード)について

下記のアドレスをクリックし、フォルダ内の当該ファイルをご覧ください。
【SR通信アドレス】
\\172.20.119.100\組合共用フォルダ\08 久留米消防署消防課\20190930 SR通信

※バックナンバーについてはSR隊で保存していますので、必要な方はSR通信担当者までご連絡下さい。
※次回のSR通信は、火災屋内進入時における隊員負傷発生時の救出等について配信予定です。

(3) 消防伝言集を活用した若手職員の知識向上

大量退職に伴う消防力の低下を解消させるために、勤続年数20年以上の職員から自らの経験・体験に基づく「伝言(伝えたいこと)」を伝言集として取りまとめている。その内容は多岐にわたり、経験談、教訓、ワンポイントアドバイス等、若手職員の知識・経験不足を補うことができ、多種多様な現場の事前シミュレートができる資料として効果を上げている。

『消防伝言集』 目次

①火災

①既報誌、書籍、研究誌

01 水工所等の燃焼火災
02 可燃ガス等の可燃物
03 三層燃焼を主とした火災の発生
04 変圧火災での燃焼
05 夏の気象環境での水分供給
06 変圧火災での燃焼
07 気候による、燃焼立上げ
08 緊急通報を離れよう
09 特殊な火災の発生
10 消防隊とのコミュニケーション
11 呼吸器を装着しての捜索時
12 火災防止活動時の注意
13 消火活動中の火災
14 火災から救えられたもの
15 水工所の燃焼火災
16 災害対応能力
17 気象環境にて
18 火災現場に集むための
19 気象環境といまどい人の足
20 消火活動
21 雨の燃焼火災
22 ボンプ車は水不足
23 テップ駆動車・高層車の消火
24 風が吹く時の注意要項
101 気候環境に合わせた活動要項

②災害現場での救済

01 気象環境での救済
02 河川の水利被害
03 バックドラフト
04 燃焼火災の消火
05 6層以上の火災現場
06 まのこ燃焼火災
07 このよけ燃焼現場の発生
08 消火活動の注意

09 消火時の準備
10 消火時の準備
11 消火時の準備
12 スムート燃焼
13 出陣準備「物」を準備し消火する
14 燃焼を止めて燃焼させよ
101 火災時の水消火要項
102 燃焼火災発生時の消火要項
103 水消火要項「消火要項」
104 燃焼時の燃焼及び火災の燃焼の燃焼
105 燃焼火災での燃焼

③既報誌、書籍

01 燃焼火災

④ワンポイントアドバイス

01 燃焼現場
02 火災現場において
03 燃焼現場でのポイント
04 火災防止及び火災防止要項
04-2 資料 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
101 「燃焼火災」の発生
102 燃焼火災の消火要項

⑤ヒヤリハット

01 燃焼現場でのヒヤリハット
02 燃焼現場でのヒヤリハット
101 燃焼現場でのヒヤリハット
102 燃焼現場でのヒヤリハット

⑥失敗したこと・反省していること

01 燃焼現場での失敗
02 燃焼現場
101 燃焼現場での失敗

⑦成功したこと・誇りに思うこと

⑧その他

01 燃焼現場での燃焼・水消火要項

消防伝言集

氏名

氏名について：①公開・②非公開

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

⑮

⑯

⑰

⑱

⑲

⑳

㉑

㉒

㉓

㉔

㉕

㉖

㉗

㉘

㉙

㉚

㉛

㉜

㉝

㉞

㉟

㊱

㊲

㊳

㊴

㊵

㊶

㊷

㊸

㊹

㊺

㊻

㊼

㊽

㊾

㊿

タイトル：火災現場での燃焼

内容：消防職員に就任してからの失敗、反省した事案である。
火災現場で燃焼後、一軒建物の中2階の消火栓を確認するための濡れた床平足の
まま梯子を登り、梁に落ちたところ燃焼の電気があり、危うくは燃焼するところ
であった。
火災現場での活動中は、燃焼状況等を初期段階で確認し活動しなければ大事故に
繋がることを痛感した。

1 燃焼については、該当する番号を記入してください。
2 参考となる図表等があれば添付してください。

4 おわりに

年々複雑多様化する災害現場で、国民の生命、身体及び財産を火災から保護することは、私たち消防職員に与えられた任務である。

しかし、今回紹介した事案のように、一歩間違えれば死に直結する災害現場が、いつ発生するかは予測できない。このような課題を解消するためには、ヒヤリハット事案等に対する検証・検討を重ね、その結果を具現化し、さらには消防本部全体の統一された活動指針として提示することで、状況の変化が著しい災害現場でも連携の取れた活動が可能になると考える。

今回検証した事項は基本的なことであるが、この基本を疎かにすることは、重大な事故に繋がりがかねない。今後も過去のヒヤリハット・危険事故事案を検証・検討することで、私たちが普段無意識のうちに見落としがち「事故」になり得る事象を拾い上げ、未然に防げるよう錬磨し、災害対応力の向上に努めていきたい。

現職

久留米消防署 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
平成28年4月 三井消防署 本署 特別救助隊
令和2年4月 現職

磁気共鳴画像診断装置（MR I）のクエンチ現象による白煙放出について

筑紫野太宰府消防組合消防本部
消防副士長 葛城 恵司

1 はじめに

当消防組合は、筑紫野市及び太宰府市の2市により構成されており、福岡県の南西部、福岡都市圏の南部に位置しています。古くから栄えた町であり、二日市温泉や九州最古の寺といわれる武蔵寺、学問の神様で有名な太宰府天満宮や1300年前九州の統督府であった大宰府政庁跡等、歴史的遺産が豊富である。

また、新元号「令和」ゆかりの地として太宰府市の坂本八幡宮が注目されている。人口約17万余の市民の生命、身体、財産を守るため日夜業務に励む消防職員数153名、2署2出張所の消防本部である。



【平成27年に九州地区の消防本部で初となる免震構造を備えた庁舎】

2 経緯

今回、本件事案を発表することとした理由として、本件火災出動は、結果的には誤報であったものの、原因を追究すると磁気共鳴画像診断装置（以下「MR I 装置」という。）が大きく関係しており、無知な状態で活動を行えば、隊員負傷に直結するような2次災害の発生も十分に予想されることを確認できたためである。

当消防本部においては、過去に類似した事案の出動が無かったため、MR I 装置に関する知識がなく、現場活動時において消防も原因が特定できない状況でいた。このことを踏まえ事後検証を進める過程においてMR I 装置は、大きな事故に繋がり兼ねない装置であることを認識でき、検証結果を踏まえ緊急性を要する状況下において、いかに危険を排除し、どのような活動を展開するべきか検討したので紹介する。

3 災害概要

(1) 発生年月

令和元年10月

(2) 発生場所

A病院（RC造6階 地下1階）
2階MR I 装置検査室

(3) 通報内容

病院当直事務員からの通報で「工事作業中に爆発音がし、煙が発生しています。」とのことであった。



【建物東側バルコニーからの白煙噴出】
（イメージ図）

(4) 出動車両と出動人員

指揮車2台、ポンプ車2台、タンク車2台、救助工作車1台、はしご車1台
出動人員：23名

(5) 活動状況時系列

時間	A病院による活動内容
18:35	3.0T-MRI装置の計画停電対応による電源遮断を実施する。
18:40	1.5T-MRI装置の計画停電対応による電源遮断を実施する。
19:06	計画停電の開始
21:42	建物東側2階バルコニー（病院関係者以外は、立入禁止区域。）から爆発音と大量の白煙が噴出しているのを確認し、病院当直事務員が消防に通報する。 計画停電に伴い待機していた施設課職員（病院施設を管理する部署）が状況を確認するため、建物東側バルコニーに隣接する放射線室に向かう。
	消防による活動内容
21:45	消防覚知（高層建物火災として出動する。）
21:52	現場本部設置
21:53	建物東側2階バルコニーより白煙（薄い煙）を確認する
〃	救助隊は爆発危険を考慮し、検知活動のため可燃性ガス測定器（GX-6000）を装備する。内部へ進入し確認。 2階MRI装置検査室に到着し、現場確認したところMRI装置から白煙が微量に噴出していた。
22:02	都市ガス会社到着
22:10	※（財）日本中毒情報センターへ現場本部より連絡
22:12	液体ヘリウムが急激に気化したことによる現象と判明 （MRI装置担当技師見解）
22:39	MRI業者到着
22:59	部隊縮小
23:29	現場本部閉鎖、全隊引揚開始（本事案は誤報として取り扱うこととした）

※（財）日本中毒情報センター

NBC災害等で情報提供を求めることができる。本事案では、ヘリウム性質や危険性について情報を求めるために現場指揮本部より連絡した。

4 事故当時のA病院による対応

事故当日、3年に一度の法定に基づく計画停電を実施しており、消防署にも計画停電を実施する旨は報告されていた。この計画停電に伴い施設課等の関係部署の職員が不測の事態に備え待機していた。

また、MRI装置を担当する技師は、夜間は1名の当直勤務体制となっている。



【排気口の状況】

5 活動における課題

今回の活動では、通報時に爆発音を聞いており、現場到着時に白煙を確認したことから爆発危険を考慮した活動を展開した。関係者の誘導によりMR I 装置検査室へ向かったが、MR I 装置に関する知識不足もあり、結果的にはMR I 装置業者が到着するまで原因がわからず待機していた。幸い人的被害はなく、焼損や破損も確認されなかったこともあり緊急を要する状況ではなかった。

仮にMR I 装置検査室で火災が発生し、病院内は入院施設を備えているため要救助者が多数存在する状況での救助活動を想定する過程の中で、MR I 装置について調査するきっかけとなった。

6 事故原因の追究

(1) MR I 装置業者による事故原因の事後見解について

計画停電中の冷凍機が停止している状況下で、マグネット内部の状態が変化し、不純物が超伝導コイルに接触した可能性、もしくは気化した不純物によるホットガスクエンチ（以下「クエンチ」という。）が考えられる。

また、業者の見解では、業者が作成している計画停電手順書通りに電源を遮断すれば、5時間から6時間以上経過しないとクエンチは発生しないことから、A病院は計画停電手順書通りに作業を行っているため、計画停電による影響は考えにくい。

(2) クエンチについて

MR I 装置では、超伝導マグネットが使用されている。超伝導とは、特定の物質を非常に低い温度へ冷却したときに、電気抵抗がゼロになる現象をいう。電気抵抗がゼロになることで、半永久的に電流が流れ続ける環境をつくることができ、発熱することなく強力な磁力を得ることができる。MR I 装置では、超伝導状態をつくるために、MR I 装置内部の冷凍機に液体ヘリウムを充填し -269°C まで冷却している。

超伝導状態が常伝導状態に戻ってしまう現象をクエンチという。常伝導状態に戻ってしまうと電気抵抗が発生するために、流れていた電流は全て熱（ジュール熱）として消費され磁場が消失する。その過程で、発生した熱（ジュール熱）でマグネット内部の液体ヘリウム（1500リットル程度）が急激に気化するため、気化した大量のヘリウムガスが屋外に放出される。また、MR I 装置の電源を切断しても、超伝導状態は保持されていることから磁場は発生し続けている。

まとめると、MR I 装置内部のコイル線材の超伝導状態を保つために、冷却用として液体ヘリウムを使用している。超伝導が保てない状況になったとき、常伝導状態へと移行して抵抗が生じることで発熱し、急激な熱の発生により約700倍以上に膨張した、約 -200°C のヘリウムガスへと気化され、白煙となって爆発的に大気中へ放出される気化した現象がクエンチである。クエンチが発生すればMR I 装置から発生する磁場も消失される。

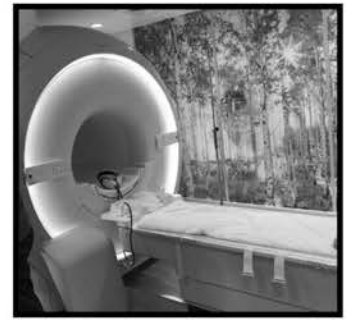
7 MR I 装置について

人体のあらゆる部分の断面を画像化するために、体内の水分や油分に含まれるプロトン（水素の原子核）から情報を得ている。このプロトンは磁場の中で一定の周波数の電

波に共鳴して信号を出す「磁気共鳴現象」という性質を持っていることから、MRI装置では磁力と電磁波を使用している。MRI装置の特性として、X線を使用しないので、放射線被ばくがなく、人体には非侵襲的な検査装置であり、人体のあらゆる部分を様々な角度から観察することができる。

病院内には平成25年1月に1.5Tと3.0T、2台のMRI装置を設置しており、今回事故が起きた装置は、1.5TのMRI装置のみである。

※T（テスラ）とは、磁束密度（磁石の強さ）を表す単位。



【1.5T-MRI装置】

8 MRI装置の設置数と関連した医療事故について

今回、A病院に設置したMRI業者が全国に設置したMRI機器は、約1200台に及ぶとのことであった。当管内においては、7台設置されていることが確認できた。

MRI装置の事故原因として、主に吸着事故とクエンチによる事故に大別される。吸着事故は、国内において年間約150件以上は発生しているといわれ、MRI検査室への入室時は金属の持ち込みが厳しく規制されている。

9 クエンチ発生時の安全機構について

(1) 緊急排気機構

クエンチ発生時は、クエンチパイプを通して検査室から屋外にヘリウムガスを排出するが、検査室内にヘリウムガスが流れ込んできた場合は、屋外に設置されている強制ファンが作動して屋外へ排出させる。この緊急排気機構は、検査室内に設置された酸素濃度計センサーで監視しており、ヘリウムガスが検査室内に流れ込んだ場合、センサー感知により自動的に緊急排気機構が作動する。手動で作動させることも可能である。



【緊急排気ボタン】

(2) 酸素濃度計

MRI装置検査室内にヘリウムガスが漏出した場合の酸欠事故を防ぐために、操作室内に酸素濃度計を設置し、常時監視できる体制が整えられている。また、酸素濃度低下（18%以下）によりアラーム鳴動と連動して強制的に緊急排気する仕組みが構築されている。



【酸素濃度計】

(3) クエンチボタン（緊急マグネットオフ）

メーカーによって呼び名が違うが、操作室内にある「緊急マグネットオフ」ボタンを押すことで、強制的に磁場が消失する。このボタンを押すとクエンチと同様の現象が起こる。主に人体がMRI装置に挟まれたりするなど、緊急的な対処が必要な場合に押される。なお、A病院では検査室外の操作室内に設置されていた。



【クエンチボタン】

10 現場活動で予想される危険性について

(1) ヘリウムガスの性質と危険性について

気体は、無色、無臭、無刺激性であり、重さは空気の約1/7という軽さで、非水溶性である。液体は無色透明であり、すべての液体の中で最も軽く、あらゆる元素が固化してしまう絶対零度（-273.15℃）でも、常圧下では液体のままである。

ヘリウムにおける危険性については、ヘリウムガスに酸素は含まれていないことから、不燃性で非引火性の性質を持っているため発火する危険性はない。しかし、密室空間においてヘリウムガス濃度が高くなれば、酸素が欠乏し、酸欠事故に発展する可能性は十分に考えられる。また、ヘリウムガスは、低温のため触れると凍傷を負うおそれがある。

(2) MRI装置の磁場発生に伴う吸着による危険性について

ア MRI装置の磁場について

MRI装置の架台の内部には、強く均一な磁場（静磁場）が常時発生しており、磁力の強さを例えると、リニアモーターカーでは1テスラの磁石（超伝導磁石）が使用されている。また、MRI装置は24時間常に磁場（静磁場）が発生している。電源を切断することで磁場が消失することはなく、電源の切断により冷却装置が停止し、クエンチが発生する可能性が高まる。

イ 検証内容

隊員が装備している資器材で磁場によりMRI装置に吸着する可能性が考えられる。実際に隊員が火災出動時の装備を着装した状態で市販されている掲示板用磁石を近づけ吸着するか検証した。



ウ 検証結果

表1の検証結果のとおり、磁石が吸着する装備や器具を多数身に着けていることがわかる。磁石に吸着する装備が増えれば、強い磁力に引き寄せられる可能性は大である。このことから、MRI装置から磁場が発生している状態で安易に近づくと機器に吸着される可能性は否定できない。

装備品	吸着箇所	装備品	吸着箇所
防火ヘルメット	ライト、金具	防火長靴	鉄板部（つま先）
空気呼吸器	導管、肩、腰バンド留め金具	破壊器具	とび口、ハリガン
安全帯	D環、バックル部 カラビナ（ステンレス製）	アルミ製カラビナ	キャッチ部

ホース金具、クアドラフォグノズルで磁石の吸着は認められなかった。

【表1 吸着箇所検証結果】

(3) クエンチの危険性とクエンチが発生したMRI装置の危険性について

クエンチが発生すれば、検査室内が酸欠状態になる可能性があるため、酸欠に留意した活動として、空気呼吸器の装備は必須であり、併せて検知活動も必要となる。また、クエンチによりMRI装置から発生する磁場は、消失するため金属類（磁性体）が吸着されることはない。

(4) クエンチが発生し再度、爆発的に白煙を放出する危険性について

業者の見解では、クエンチが一度発生するとMR I装置内の液体ヘリウムは、若干残存する程度で再度白煙を放出することはないとのことであった。つまり、一度クエンチが発生したら、液体ヘリウムを補充しない限り、再度発生することはない。

11 考察

検討した結果、クエンチの発生による酸欠事故と、MR I装置から発生した磁場による吸着事故を考慮した活動が求められる。

酸欠事故について考察すると、クエンチが発生すれば爆発的にヘリウムガスが噴出することで検査室内は急激に酸素濃度が低下する。仮に隊員が検査室に入室した状態で空気呼吸器を装備していたとしても、面体を装着する時間がないまま酸欠状態に隊員が晒される危険性が考えられる。よって、検査室に入室する際は、開口部を解放する措置を取り、空気呼吸器を完全装着して検査室に入室することで突発的なクエンチに備える必要はある。また、クエンチが発生することで、白煙が爆発的に排気口から放出され、火災と誤認されやすいことや、自動火災報知設備が感知する可能性もあり、院内関係者のパニックを引き起こすこともあるので速やかに院内外へ情報伝達することも必要である。

吸着事故については、金属類（磁性体）を使用した装備品によって隊員がMR I装置に吸着され身動きが取れない可能性や、隊員が徒手で携行している資器材が強力な磁力によって引き寄せられ、他の隊員に直撃することも考えられる。要救助者の救出時に配慮するだけでなく、二次災害を考慮した活動は必須である。

安易に検査室へ入室することは、二次災害を招く恐れが十分に考えられる。MR I装置検査技師等の機器に精通した関係者とMR I装置がどのような状態であるか、安全装置の所在も含め現状を確実に情報共有し、活動方針を決定する必要がある。

12 おわりに

危険と隣り合わせの災害現場において、普段の安全教育や訓練で危険に関する意識付けは強く植え付けられている中で、個人の経験や経験則を基に安全管理を徹底されていることと思う。しかし、予期せぬ状況下で厳しい現場を想定し、危険を察知できる能力を磨くことは、肝要であると考え。今回のケースでは、MR I装置の危険性について無知な状態で活動したと考えたときに、二次災害のことも考慮すると、事後検証する中で非常に危険性を感じた。今後は、本部内での情報共有と専門性を有する装置に目を向けて、危険性について学ぶ姿勢を忘れてはならないと思う。

今後、多種多様な災害が増加傾向にある中で市民の負託に応えるためにも、安全管理に傾注し、現場活動を遂行する強い思いを救助隊は忘れてはならない。そして、次を担う救助隊員に正しく伝承することが安全管理の第一歩と考える。

現職

筑紫野消防署 警備第3課 救助係（特別救助隊）

職歴

平成23年 4月 筑紫野太宰府消防組合消防本部採用

平成28年 10月 現職

不安定な伐木の下敷きとなった救助事例について

田川地区消防本部
消防士長 筒井 啓友

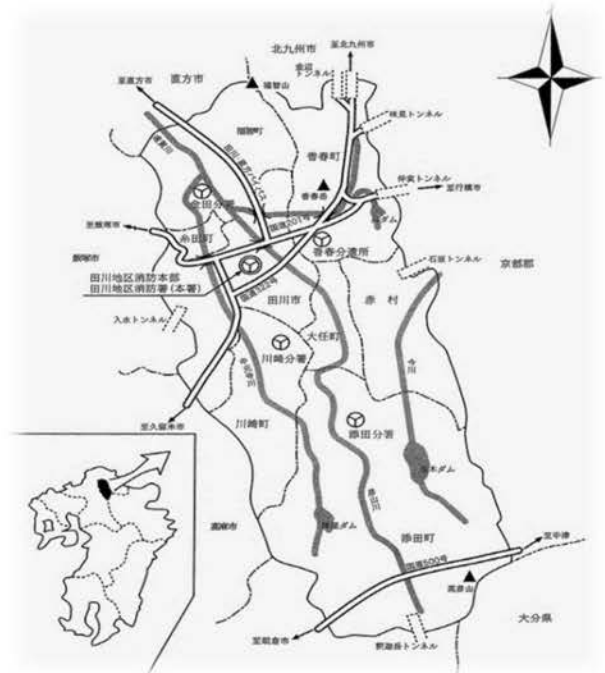
1 はじめに

田川地区消防本部は、福岡県のやや東部の内陸に位置し、管内は連山に囲まれた自然豊かな盆地である。

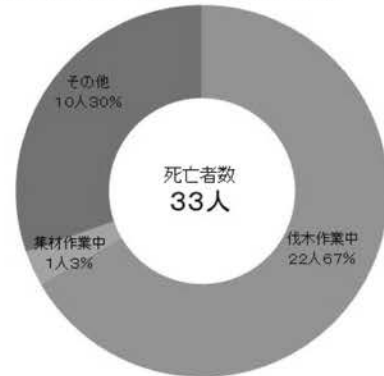
田川地区は1市6町1村で構成され、管内総面積は363.73km²、管内総人口は123,937人である。(令和2年3月31日現在)

また、日本百景・日本二百名山の1つである英彦山(標高約1,200m)を源泉に今川、そして田川盆地を1級河川である遠賀川水系の彦山川、中元寺川が縦貫し合流しており、またそれらを見下ろす様に九州百名山の1つ、福智山(標高約900m)がそびえ立っている。

そんな山々に囲まれた田川地区であることから、林業における災害も時折発生している。林業における労働災害は、全国各地で発生しており、林野庁の調べによると令和元年では死傷者数1,248件、死亡者数33件発生しその多くは伐木作業中による事故であり全体の3分の2以上を占めている。



(図2) 作業種別死亡災害発生状況(令和元年の林業)



※資料：林野庁「林業労働災害の現況」引用

(単位：人)

区分		平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年
死傷災害 (休業4日以上)	全産業	119,535	116,311	117,910	120,460	127,329	125,611
	林業	1,611	1,619	1,561	1,314	1,342	1,248
死亡災害	全産業	1,057	972	928	978	909	845
	林業	42	38	41	40	31	33

資料：死傷者数(休業4日以上)は「労働者死傷病報告」、死亡者数は「死亡災害報告」(厚生労働省)。

今回発表する内容は、管内の山で発生した伐木の下敷き事案についてである。

2 発生日時

平成 31 年 2 月 28 日（木）14 時 31 分

3 概要

80 代男性が伐木作業中の木に挟まれたもの。

現場は急斜面で地盤が軟弱であったことから、現場の悪い環境下であった。また、伐木については、直径約 50 cm、長さ約 15m であり、掛り木で不安定な状態であったため、救出活動に時間を要した。

上記内容より、当事案は二次災害の危険性（ヒヤリハット）が十分に考えられた災害であった。

(1) 通報内容

「裏山で知人が木に挟まれて倒れている。」

(2) 出動車両

指揮隊 1 隊（2 名）消防隊 2 隊（8 名）特別救助隊 1 隊（4 名）救急隊 1 隊（3 名）
合計 17 名

(3) 要救助者情報

87 歳男性（接触時：CPA 全身硬直あり）最終安否：昨日 13 時頃（関係者より聴取）



4 出動途上

先着消防隊より「要救助者については、腹臥位で、伐木と地面の間に右前腕部を挟まれており、伐木については、不安定であるため、三つ打ちロープにて安定化を行った。」との無線を傍受した。

5 現場到着時の状況

長さ約 15m の伐木が裂けた状態で傷病者の右前腕部に倒れており、挟まれている状況であった。また、現場は傾斜となっており、先日の雨天により地盤が軟弱であったため現場環境は細心の注意を払う必要があった。



6 現場状況把握

(1) 活動危険要因の把握（二次災害の防止）・自己確保の徹底・伐木の安定化及び監視

※伐木の情報

種類：椎の木 長さ：約 15m 直径：約 50cm 重さ：約 1.8t

(2) 要救助者容態把握・接触時の観察及び処置

7 活動内容（添付写真については、実際の活動内容を再現したもの）

- (1) 伐木の安定化（先着消防隊が実施）
周囲の立木を利用し伐木を三つ打ちロープにて固定



- (2) レスキューバールによるリフティング
斜面が滑りやすく足元が不安定であったため断念する。



- (3) 大型油圧器具（スプレッダー）によるリフティング
斜め方向へのリフティングになってしまったため、実施することで重心がずれる危険性があり断念する。



- (4) チルホールによるリフティング
付近の立木（上部支点）を利用し、リフティングを実施し救出する。



- (5) クリビング
伐木の墜落防止としてクリブを使用



上記のとおり、レスキューバール及びスプレッダーの救出を断念し、より安全性の高いチルホールによるリフティング救出に切り替え、クリブによる伐木の墜落防止と併用し本事案の救出に至った。

8 課題

- (1) 伐木の安定化について
- (2) 軟弱な地盤及び滑りやすい災害現場での対応策について
- (3) 上部に支点が無い場合の救出方法について
- (4) 職員の伐木等の知識教養について

9 課題検証

(1) 伐木の安定化について

本救助事案は、現場到着時において伐木は掛かり木となっており複合的な力が加わっていることが予想されたことから、救助活動における二次災害の危険性が懸念された。よって、本救助事案で講じた三つ打ちロープのみでの安定化が適切であったか以下検証する。

ア 三つ打ちロープを用いた安定化について

現場同様に三つ打ちロープを掛かり木の数カ所に分けて結索（検証時は、ずれ防止のためプルーシック結びに変更）し、ロープ1本にかかる負荷を減らした状態で安定化を実施する。



(7) 三つ打ちロープの特徴（JIS規格）

太さ：12mm 重量：92g/m 構成：Z撚り 規格引っ張り強度：27.5t
実際引っ張り強度：36.7kN 伸び率：34.7% 破断伸び率：52.4%

(i) 検証方法

長さ2mの三つ打ちロープに引張力500kgを加えた場合の伸び幅を計測する。



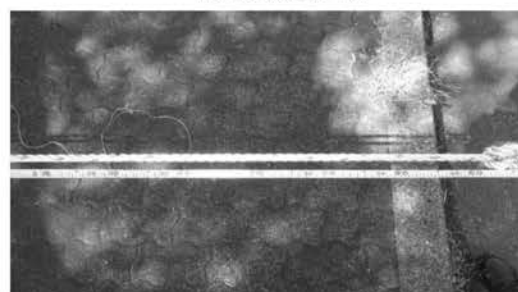
計測状況写真



結索部分 2m



引張力 500 kg



2m60 cm

<検証結果>伸び幅 2m→2m60 cm

本検証を踏まえて、三つ打ちロープは伸び率が高く、重量物の安定化には適さ

ないと考えられる。また、複数本使用することで伸び率を軽減することはできるが、重量物の重さやロープの長さによっては、伸び幅が大きくなる。さらに、ジャッキアップ等を行う際は、ロープに余長が発生するため、その余長を取りながらのジャッキアップが必要となる。その点でも三つ打ちロープは適さない。

イ 他の器具での代用

上記ア同様にスタティックロープを掛かり木の数カ所に分けて結索（プルージック結び）し、1本にかかる負荷を減らした状態で安定化を実施。さらに支点側には制動器具（本検証ではMPDを使用）を設定する。 制動器具（MPD）



(7) スタティックロープの特徴（NFPA 規格）

スタティックロープ（ライフセーフティロープ・ジェネラルユース）

構造：カーマントル構造 材質：ナイロン、ポリエステル 太さ：12.5 mm

伸び率：6%以下 最低破断強度（MBS）：40kN

(4) 検証方法

長さ2mのスタティックロープに対し、引張力500 kgを加えた場合の伸び幅を計測する。



計測状況写真



結索部分 2m



引張力 500 kg



2m20 cm

<検証結果> 伸び幅 2m→2m20 cm

三つ打ちロープと比較するとスタティックロープは伸び幅が 40 cm も短く、高強度で重量物の安定化に適していると考えられる。

また、制動器具 (MPD) を支点側に使用することで、ロープの余長取りに関しても隊員 1 名で容易に行うことが出来る。

ウ クリビングによる地上からの安定化

クリブを掛かり木と地面の隙間に設定し安定化を実施する。



<検証結果>

伐木とクリブの接地面については、三角状のクリブを両方向から差し込むことで、掛かり木の横方向に対するズレを防止することができた。また、地盤面については、傾斜であるため三角状のクリブを使用し、より確実な安定化を図った。

エ まとめ

本救助事案では、伐木が掛かり木となっていたため、掛かり木の安定化を行わなければ、安全な活動を行うことはできなかった。検証した結果、現場で使用した三つ打ちロープより、伸び率の低いスタティックロープを使用し、さらには地面と掛かり木の隙間にクリビングを施すことで、より強固な安定化を図れることが証明できた。

(2) 軟弱な地盤及び滑りやすい災害現場での対応策

軟弱な地盤や法面等の滑りやすい災害現場での活動は、二次災害の危険性が十分に考えられる。

また、本救助現場においても付近の立木等で安全帯による自己確保を講じていたが、現場は活動スペースが広範囲であったために活動障害となった。そのため、有効な自己確保の設定及び軟弱な地盤での活動について以下検証する。

ア 広範囲の活動におけるビレイ (自己確保) 作成

スタティックロープを用いて確保ラインを設定し、アサップを使用したフォールアレストシステムを実施する。

(7) フォールアレストシステムについて

フォールアレストシステムとは、作業者が墜落した際、地面に衝突するのを防ぎ、作業者にかかる衝撃を抑えるシステムである。



<検証結果>

このシステムは、大きな活動障害にならず、安全な活動が可能であり、また、万が一器具が作動しなかった場合に備え、危険区域に落下しないように結び目を作成することで、より安全性の高い自己確保の作成ができた。



イ チェーンスパイク（傾斜等による活動での対応）

編み上げ靴の上から装着でき、冬山等で使用する爪の長いアイゼンとは異なり、爪が短いため法面や雨天等で軟弱な地盤においても滑り防止等の効果が期待できる。



ウ まとめ

今回検証した自己確保の設定及び滑り防止資器材を有効活用することで、軟弱な地盤及び滑りやすい災害現場における二次災害の危険性を排除でき、安全な現場活動に繋がる。

(3) 上部支点が無い場合の救出方法について

本救助現場においては、付近の立木（上部支点）を活用しチルホールにて救出を実施したが、現場によっては有効な上部支点が存在しない場合も考えられる。

今回検証事項として上部支点が無い現場を想定し、アリゾナボーテックスを活用した上部支点の作成及び吊り上げ効果について以下検証する。（※アリゾナボーテックスの安全荷重については2.7kNであります、極限荷重を考慮し検証を実施しています。）



ア 3脚(トライポッド)での使用

(ラプターフット使用)

アリゾナボーテックスヘッドから倒壊防止ラインを1本取り、チルホールにて引揚荷重を測定する。

<検証結果>

地盤が軟弱である場合、脚のラプターフットが入り込むことによる転倒危険が考えられたが転倒防止ラインを作成していたため、安定して引き揚げを実施することができた。

引き上げ測定値 400 kg



イ 2脚 (A フレーム) での使用

アリゾナボーテックスヘッドから倒壊防止ラインを2本取り、チルホールにて引揚荷重を測定する。(フラットフット使用)



<検証結果>

2脚であるため、活動スペースを幅広く確保し易いが、倒壊防止ラインを2本取る必要がある。また、転倒防止ラインの支持においては1mの杭を使用した。

引き上げ測定値 410 kg



ウ まとめ

今回検証を実施するにあたり、上記ア、イの検証方法については、上部支点がない場合等に有効活用出来ると思われるが、状況評価の段階において地盤状況が悪い場合についてはピケット (杭) やバブルストラップの利用が必要不可欠である。また、重量物 (チルホール等) の搬送が困難な山岳事故等であれば、スタティックロープを使用したリフティングも考慮すべきである。

バブルストラップ

ピケット



(4) 職員の伐木等の知識教養について

消防職員は消防学校教育課程において、伐木等の教育は受けておらず、また、日々の訓練においても、消防本部独自で訓練を行っており、専門家を交えての訓練が実施できていないのが現状である。伐木作業を安全に行うためには、伐木作業に関する研

修を受講し、知識及び技術の習得が必要である。

当本部においては、労働安全衛生規則の一部を改正する省令等の施行に伴い当本部職員に伐木の業務特別教育を受講させ、その修了者が講師となり学科及び実技講習会を職員に実施している。

〈伐木の業務特別教育について〉

- ア 伐木作業に関する知識
- イ チェーンソーに関する知識
- ウ 振動障害及びその防止に関する知識
- エ 関係法令等

10 終わりに

本事案のような伐木作業中における事故については、減少傾向にあるものの、年間数十件の死亡事故が全国各地で発生し、その事故原因の多くは被災者の未熟な技術から発生するだけでなく、不安全な行動や安全意識の低下から生じている。厚生労働省では、伐木作業における労働災害を防止するために、令和元年に労働安全衛生規則の一部改正が行われ、これに伴い消防職員においても伐木作業等について見直す時期にきているといえる。

また、災害現場で活動する我々消防職員は、危険と隣合わせであり、潜在的危険を見逃すことはあってはならず、絶対に事故を起こさないことが求められている。しかしながら、現実には私を含め多くの職員が災害現場において一度はヒヤリハットを感じているのが実情ではないか？

「リスクアセスメント」という言葉があるが、経験したことの無い災害現場においても感受性や想像力でどんな危険が存在しているのかを見出すことができるようになると言われている。また、危険要因に関する経験や情報を多くの職員に伝えることも現場経験の浅い職員にとっては潜在的危険を知らせてくれる非常に重要な情報源である。今回の検証で新たに見えてきた課題やそれに対する対策を講じたことにより危険要因を排除する貴重な情報を得ることができたと考える。

最後に、今回我々が発表した内容は、近年複雑多様化している救助事故現場でのほんの一部ではあるが、少しでも全国の同志のお役にたてる内容であれば幸いである。

現職

田川地区消防本部 本署 特別救助小隊

職歴

平成 24 年 4 月	田川地区消防本部	採用
平成 24 年 10 月	本署	消防第 2 小隊
平成 28 年 10 月	本署	特別救助小隊
平成 30 年 4 月	本署	消防第 2 小隊
平成 30 年 10 月	本署	現職



河川の自動開閉式井堰ゲートへの巻き込まれ事案について

福岡市消防局
東消防署箱崎救助小隊
消防副士長 永井 亨

1 はじめに

本事案は、河川での水難事故現場において、潜水隊員が井堰ゲートから落下し、下流に発生した流れに巻き込まれ、拘束されたものである。対処法を誤っていれば、隊員の死亡事故に繋がりがねない事故事案であった。全国的にも類似した井堰ゲートは多数存在するため、本事案の事故要因及び各調査結果を発表することで、二次災害の危険性が高い河川での水難救助活動における安全管理能力・危険予知能力の向上及び救助隊員の資質向上に寄与できればと思慮する。

2 災害概要

- (1) 発生日時 平成 28 年 7 月 9 日 17 時 18 分
- (2) 発生場所 福岡市東区 多々良川津屋井堰（つやいぜき）

【現場写真 1】左岸上流側から撮影

【現場写真 2】下流側から撮影



(3) 内容

救助指令（水難事故）

中学生 4 名が多々良川津屋井堰横の魚道付近でボール遊びをしていた際、井堰に飛んだボールを泳いで取りに行き、1 名が溺れ水深 4 m の川底に沈んだもの。

(4) 時間経過及び活動内容

時間	活動内容等
17:22	救助指令：水難事故
17:29	指揮隊、救助隊（先着）現場到着。搜索開始
18:03	要救助者発見。
18:08	要救助者を救急車内収容完了。
18:09	隊員 2 名で撤収作業実施。
18:10	隊員事故発生。

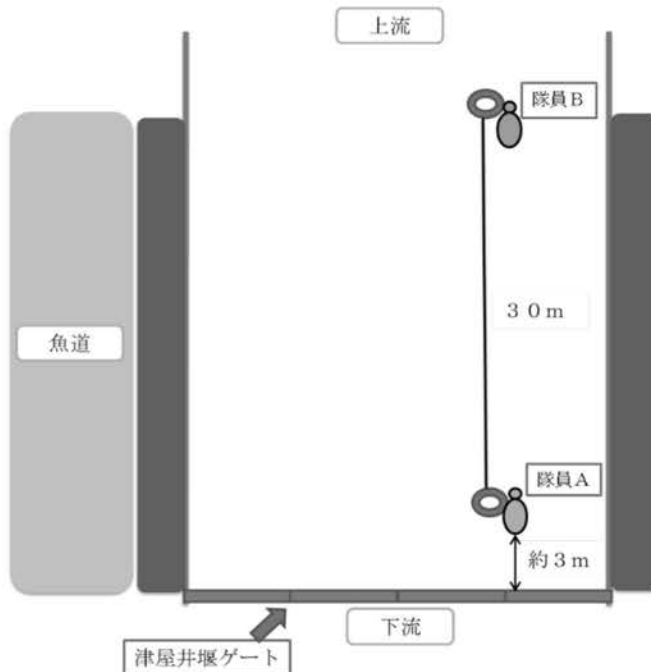
3 隊員事故発生状況

(1) 事故発生時見取り図

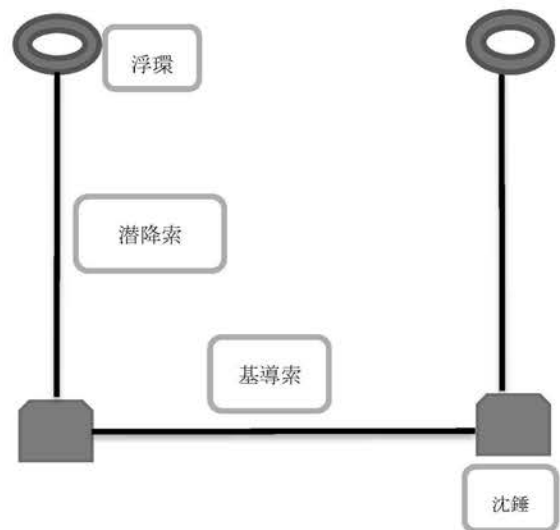
※矢印側から撮影



【図1】
撤収作業時の配置状況



【図2】
捜索用ロープの設定状況



(2) 潜水隊員及び潜水資機材装着状況

潜水隊員A 31歳 階級：消防士長 救助隊員歴：5年

潜水隊員B 31歳 階級：消防士長 救助隊員歴：4年

- ・ウェットスーツ・ヘルメット・ウエイトベルト 5kg
- ・グローブ・ブーツ・フィン・空気ボンベ・BCジャケット・携行ライト・ナイフ
- ・フルフェイスマスク（無線付）

(3) 事故概要

時 間	活 動 内 容 等
18 : 10	・ 要救助者情報 1 名確定後、潜水隊員 2 名にて河川に設定した浮環及び沈錘の撤収に取り掛かる。 ・ 撤収当初は、安全管理者及び潜水隊員 2 名両者ともに河川の流れは感じていなかった。
18 : 16	・ 浮環に接続されている沈錘を持ち上げた際、隊員 A が井堰ゲート側に急激に流され、ゲート下（約 2 m）まで落下し、水流により沈没と浮上を繰り返す状態となる。
18 : 17	・ 隊員 A は、沈没と浮上を数回繰り返した後、BC ジャケットのエアを全て排気し潜降、川底でフィンキックを行い、下流側へ脱出する。 ・ 救出に向かった隊員 B も同様に流され、ゲート下まで落下し、水流により沈没と浮上を繰り返す状態となる。
18 : 18	・ 隊員 B は、BC ジャケットの限界までエアを送気するも、沈没と浮上を繰り返した。 ・ 隊員 B が沈没と浮上を繰り返しているところに、井堰上部の橋から救出用のロープ及び浮環を投下し、下流側へ脱出させる。
18 : 20	・ ゲート付近に浮環等の資機材が残った状態であったが、次のゲート稼働時期が不明であることから、撤収作業を一旦停止する。 ・ 福岡県土木事務所等の関係機関に津屋井堰ゲートの稼働条件（時間式、水量式等）及び停止方法について問い合わせる。 ・ 遠隔での操作はできず、河川の水位により、井堰ゲートが自動で稼働するものと判明する。
19 : 01	・ 井堰ゲートの閉鎖を確認後、救命ボートを使用し浮環等を撤収する。
19 : 32	・ 資機材撤収完了。活動終了する。

4 隊員事故発生要因の考察

なぜ今回のような、隊員の死亡事故に繋がるような事案が発生してしまったのか。当局において、活動事後検証を実施し、事故発生要因を考察した。

今回の事故が発生した最大の要因は、「井堰ゲートに関する知識不足」である。水難現場直近に井堰ゲートが存在していたにも関わらず、各安全管理者及び潜水隊員の危機意識が井堰ゲートに向かなかったのは、そもそも井堰ゲートの危険性を把握していなかった為である。事故発生前までの当局水難救助マニュアルには、河川における活動要領は記載されていたが、井堰ゲートの構造や特性、危険性等については明記されていなかった。事前に井堰ゲートの危険性を把握しておけば、井堰ゲートに安全管理者を配置する等の安全措置を講じ、事故防止に努めることが出来ていた。また、福岡市内には急流河川が存在せず、隊員が拘束された水流のような流水域にみられる現象の危険性や脱出方法についての知識、訓練不足も露呈した。

今回の事故発生要因を踏まえ、

- ① 福岡市内の井堰ゲートの調査
 - ② 流水域の特性の研究及び検証
- を実施した。以下で説明する。

5 井堰調査結果

(1) 福岡市管内の井堰について

関係部局と連携し調査を実施したところ、規模、構造は様々であるが、自動開閉するものだけでも約100箇所、また小規模な井堰も含めると約1000箇所の井堰があることが分かった。

井堰の危険性については、取水期かどうか、水位感知による自動開閉であるか等、様々な要因が関わってくる。また、大雨等により、井堰の構造が視認出来なくなるため、普段から管内を調査し、事前に井堰の特性を把握しておくことが重要である。

(2) 津屋井堰について

津屋井堰は、水道水及び農業用水の取水のために、二級河川多々良川に建設された可動堰である。福岡市においては、大規模な井堰のひとつに挙げられる。

井堰はNo.1ゲート、No.2ゲート及び魚道から構成される。各ゲートは上部ゲートと下部ゲートに分かれており、水位によって自動でゲートが開閉し、流量を調整している。

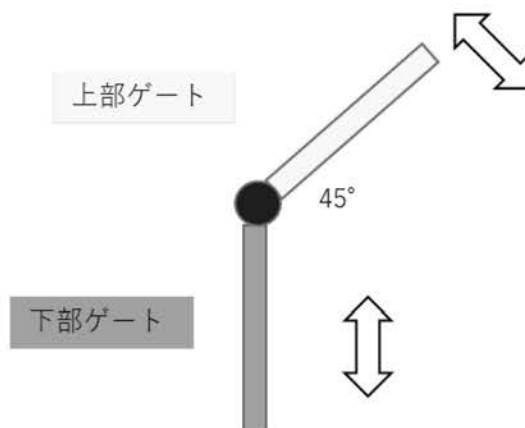
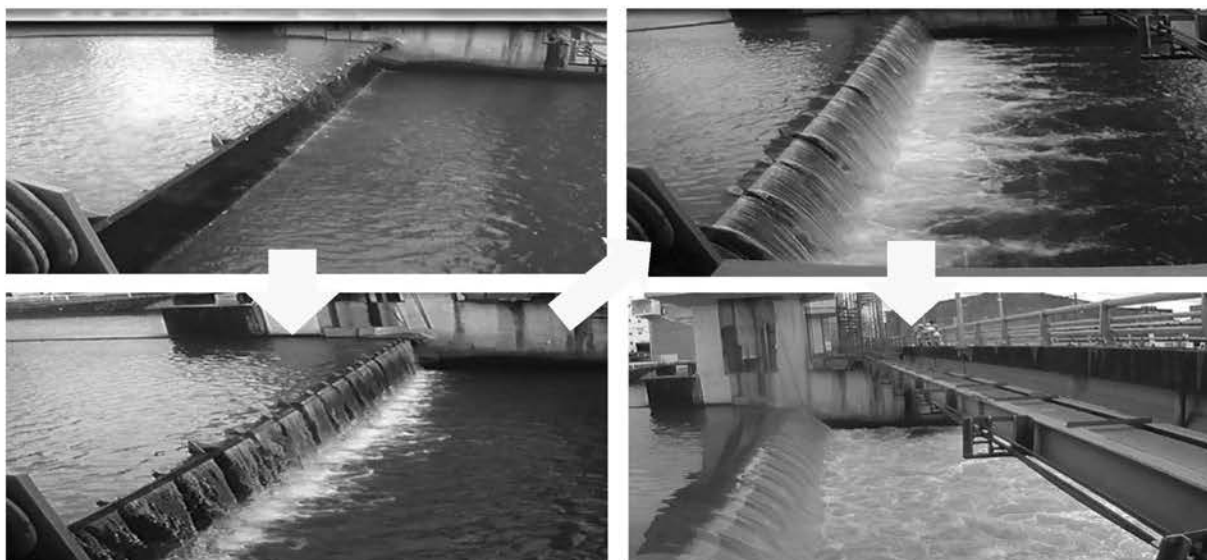


図 ゲートの構造（全閉状態）

(3) 上部ゲート作動までの流れ

上部ゲートが開放され、水量を調整している様子の写真である。



この写真の流れだけを見ると、開放時の変化に気付いて当たり前のように感じられるが、警報も鳴らず、少しずつゲートが倒れていくため、変化に気づいたときには、すでに大量の水がゲート上を流れ始めている状況であった。

(4) 上部ゲート作動時のゲート周囲の様子

ゲート閉鎖時は、ゲート周囲には川の流れはなく（静水域）、救助隊が日頃訓練等を実施している湾内での活動と何ら変わりはない。

しかし、一度ゲートが開放されると、大量の水が上部ゲートの上を流れ、流水域で発生する特有の事象であるリサーキュレーション（次項参照）が下流側に形成される。また、濁流によってゲートの形状を把握することすら難しい。

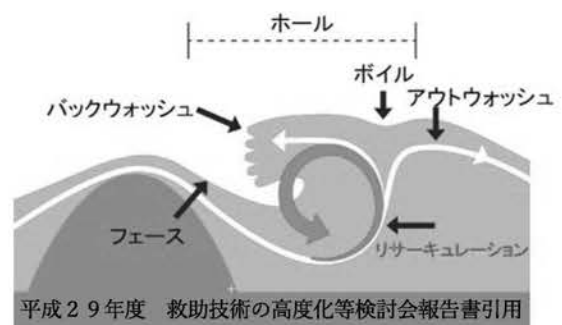


したがって、上部ゲート開放時、井堰周囲における救助活動は極めて困難である。

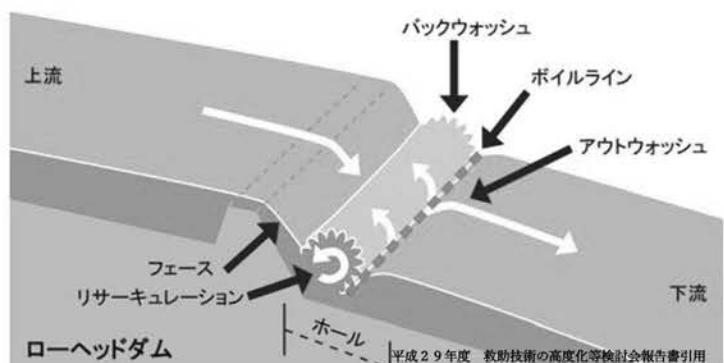
6 流水域の特性

河川における水難救助活動において、注意しなければならない危険の一つが流水である。静水と異なり、流水特有の現象が発生するため、流水に対する基礎知識がなければ、活動隊員の事故に直結する。また、急流河川を保有しない消防本部においても、河川の増水に伴い本来起こりえない現象の発生も考えられる。

今回発生した現象は、前項で示したように、河川の増水に伴いゲートが開放し、大量の水がゲート上を流れ落差のある下流側に落ち込んだことに起因する。ゲート上を乗り越えてハイスピードで落ちた速い流れ（フェース）は、下流の遅い流れの下に潜り込み、行き場を失って水面に湧き上がる（ボイル）。水面に湧き上がる流れは、上流側に逆流する流れ（バックウォッシュ）を生み、この流れとフェースの流れが合流し循環流（リサーキュレーション）が生じる。本事案は、この循環流に隊員が拘束されたものである。



河川の一方の岸から他方の岸に伸びる人工的な構造物は、一般的にローヘッドダムと呼ばれ、河川のいたる所に、様々な目的で造られている。本事案に述べた取水用の井堰をはじめ、地下を通る水道パイプ、電線、電話線、地下鉄やトンネルなどを保護するための堰堤、洪水の多い河川の地形を維持して災害を防止するため



の落差工など、目的は様々だがその形状はほとんど似たような形を有し、井堰と同様にリサーキュレーションが生じる。

一般的にローヘッドダムにおける危険は、河川の上流などの流れの速い水域で認識されてきた現象であるが、本事案のように通常時に閉鎖されている堰や小規模の水路等でも発生する可能性があることを、改めて認識したい。

7 リサーキュレーションからの脱出方法

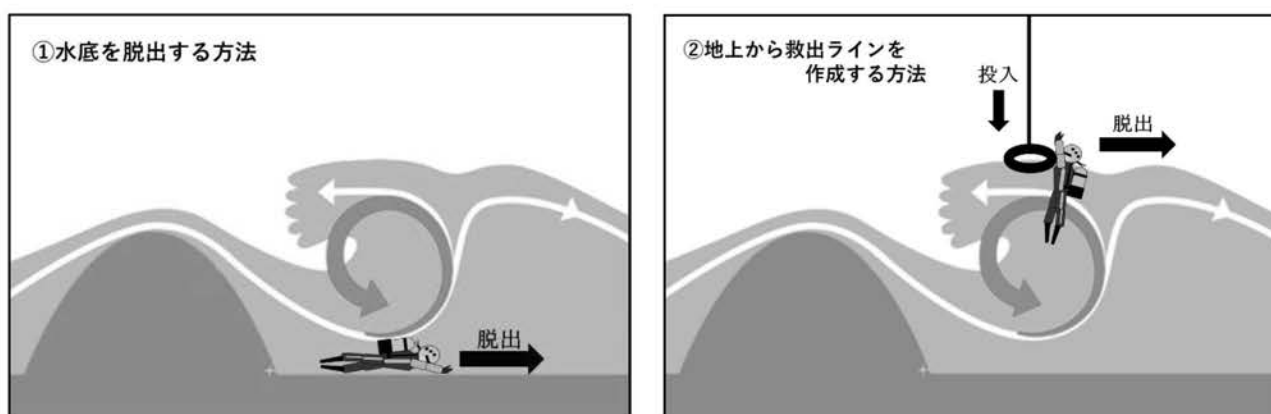
前述のとおりローヘッドダム付近での活動は、リサーキュレーションに巻き込まれる可能性があるため、積極的に活動をするべきではないが、救助活動の特性上、危険を伴う場所であっても活動しなければならない場合がある。本事案の活動を踏まえ、万が一リサーキュレーションに巻き込まれた場合の脱出方法を考察した。

(1) 川底を脱出する

川底の流れは、それ以外の流れの速さに比べると、摩擦の効果により比較的緩やかになる場合があるため、川底まで沈没した際に、BCジャケットからエアーを排気し、川底を這うように移動すると、ボイルラインを超え脱出できる可能性がある。しかし、川底に沈んでいる障害物に拘束される危険性にも留意しなければならない。

(2) 地上から救出ラインを作成する

リサーキュレーションに巻き込まれた隊員は、浮上と沈没を繰り返すため、水面に浮上した際に地上からロープや浮環を投入し、下流側へ脱出させる。本事案では、井堰上部の橋から浮環を容易に投入することができたが、井堰上部に橋などが無い場合は、隊員の浮上のタイミング及び川岸から隊員までの距離をピンポイントで合わせ、浮環を投入する必要がある。また、流水の中に下手にロープを投入すれば、隊員がロープに拘束される可能性もある。



ここに紹介した2つの脱出方法は、安全が確立されたものではないので、万が一リサーキュレーションに巻き込まれた際の手段の1つであることを念頭に置き、リサーキュレーションに巻き込まれないよう活動することが最も重要である。

8 まとめ

今回の事故発生の重要因子となった、「井堰ゲートに関する知識不足」を解消するために、調査及び検証をおこなうことで、井堰ゲート付近での水難救助活動の危険性を再認識した。本市において、同様の事故形態による二次災害を防止するためにも、前述して

きた調査結果や検証結果を共有できるネットワークの形成と、万が一の場合の危機回避技術の習得の2本立てによる対策を実施している。

(1) 市内の主要井堰ゲート情報の共有

市内の主要な井堰ゲートの調査結果を取りまとめ台帳を作成し、市内全体の井堰ゲート情報を共有しており、併せて、本市が作成した水難救助マニュアルに流水域での危険性及び活動方針を追記した。また、井堰ゲートに関わる調査の中で関係部局との連携を深め、有事の際の対応の手順を明確にしている。

(2) 危機回避技術の習得

急流河川を有する他機関が実施している流水救助活動研修へ職員を派遣し、そこで得た知識や技術を全隊員にフィードバックするために、市外での急流河川で訓練を実施することにより、流水域における危機回避技術の習得に繋げている。



今回のような水難現場に限らず、本市において殉職者はゼロである。このことは、たまたま運がよかったのではなく、ひとつひとつのヒヤリハット事案を検証し、その対策を講じてきた結果であると確信している。

今回の事例研究テーマにもあるとおり、救助活動は常に危険と隣り合わせであり、年々救助現場も多様性、特殊性を増している一方である。今後の現場活動においても、必ず予期せぬ事態というのは私たちを襲ってくるであろう。その際に、要救助者はもちろんのこと、救助隊員を知識不足、救助技術不足で負傷させることは絶対にあってはならない。防ぎえた事故を今後発生させないためにも、私たちは救助技術の研究・検証に努め、今後も殉職者ゼロを継続していく所存である。

現職

福岡市消防局 東消防署 箱崎救助小隊

職歴

平成 25 年 4 月	福岡市消防局採用
平成 25 年 11 月	南消防署 警防小隊
平成 28 年 11 月	南消防署 花畑救助小隊
平成 31 年 4 月	現職

第23回全国消防救助シンポジウム

「救助活動中における予期せぬヒヤリハット・危険事故事案について」
主催：消防庁



開催事務局

消防庁国民保護・防災部参事官

消防庁国民保護・防災部参事官補佐

消防庁国民保護・防災部参事官付救助係長

消防庁国民保護・防災部参事官付救助係

消防庁国民保護・防災部参事官付救助係

渡邊 勝大

乾 高章

福島 毅

胡 和樹

竹内 綾子

