

二酸化炭素の特徴

二酸化炭素（CO₂）は大気中に300～400ppm存在します。人の呼吸にも含まれており、炭酸水にも使われています。しかし、高濃度のCO₂は人体に有害なガスで、右記のように人体への影響があります。

二酸化炭素の濃度と人体への影響

CO ₂ 濃度	人体への影響
2%	呼吸が深くなり、濃度の上昇に伴い呼吸抵抗が増す
3～6%	過呼吸、あえぎ、悪心、吐き気などが現れる
7～9%	激しいあえぎが現れ、約15分で意識不明となる
10%以上	調整機能が不能となり、約10分で意識不明となる
25～30%	呼吸消失、血圧低下、感覚消失が生じ、数時間後に死に至る
35%	即時に意識消失に至る
55%	短時間で生命が危険

二酸化炭素消火設備

二酸化炭素消火設備は、火災発生時、防護区画内にCO₂を放出し、酸素濃度を低下させ窒息消火する設備で、消火に伴う汚損が少ないため、主に機械式駐車場や電気室などに多数設置されており、本設備が作動した際には次の状況が生じます。

- 二酸化炭素消火設備の消火剤として用いられる二酸化炭素の濃度は、放出される区画の大きさにもよるが、概ね人が即時に意識消失に至るとされている35%以上になる。
- 設備が作動し二酸化炭素が放射されると、視界が遮られ避難が難しくなる。

二酸化炭素消火設備の構成例（機械式駐車場）

出典：総務省消防庁ホームページ
<https://www.fdma.go.jp/>

酸素濃度から不明ガスの濃度を評価する方法

前述のとおり、高濃度の二酸化炭素には毒性があるため、二酸化炭素消火設備の事故などが疑われる事案においては、救出活動と合わせて二次災害防止のための検知及び環境改善が必要となります。その際、CO₂を測定できる検知器がなくても不明ガスの濃度が評価できる方法を紹介します。

大気中の空気は、主に約21%の酸素と約79%の窒素で構成されています。この酸素濃度の減少具合を使用し、以下の計算式で算出します。

不明ガス濃度(%)= $\frac{21 - \text{「酸素測定値(%)」}}{21} \times 100$

例えば、酸素測定値が20%の場合、不明ガスの濃度は約4.8%となります。

右表は、計算式で割り出している推測表です。

酸素濃度は安全限界の18%でも、二酸化炭素濃度を例に挙げると14.3%となり、人体への影響が高い値になることに注意してください。空気中の酸素濃度割合が低下した分、不明ガスの割合が大きくなります。

酸素(%)	不明ガス(%)
21	0
20	4.8
19	9.5
18	14.3
17	19
16	23.8
15	28.6

さいごに

今回ご紹介しました「酸素濃度から判断する不明ガスの濃度評価」は、ガスの種類が特定できていない場合、濃度だけでは発生しているガスの危険性は判断出来ません。危険性を判断するには、発生しているガスがどのようなものかを予測する必要があります。（例：二酸化炭素消火設備の誤作動によるCO₂の噴出など）

その上で計算式からガスの濃度を推測し、防護措置や環境改善に活用してください。

Advance of Rescue

～ Advanced Super Rescue News ～

第13回 酸素濃度から判断する不明ガスの濃度評価

二酸化炭素 CARBON DIOXIDE

危険 DANGER

出典：総務省消防庁ホームページ
<https://www.fdma.go.jp/>

はじめに

第13回のAdvance of Rescueでは、「酸素濃度から判断する不明ガスの濃度評価」について紹介します。

近年、全国で二酸化炭素消火設備による死亡事故が相次いでおり、死傷者は発生していないものの、大阪市でも同様の事案が起っています。

二酸化炭素は、ガス発生に伴う酸素欠乏に加え、ガスそのものにも毒性があり、濃度が高くなると人体に影響を及ぼします。そのため二酸化炭素の濃度の評価が重要となりますが、当局では二酸化炭素を検知可能な資器材を保有している隊は下表のとおり3隊で、全ての救助隊ではありません。

そこで今回は、すべての救助隊が保有している有毒ガス検知器（ポータブルガスモニター）から、不明ガスの濃度を評価する方法を紹介させていただきます。

有毒ガス検知器保有状況

有毒ガス検知器 (ポータブルガスモニター)	二酸化炭素 検知機能	保有隊
RX -8500	○	北特別救助隊 西特別救助隊 本部特別高度救助隊
GX-8000 等	×	全救助隊

RX - 8500

二酸化炭素を検知している様子

当局における災害事例

令和4年4月下旬

10階建てビルの地下立体駐車場において、二酸化炭素消火設備の起動装置が作動し、二酸化炭素が放出されたもの

先着救助隊が地下の検索及び検知実施。要救助者はなし

CO₂放出区域外において、酸素濃度17%を確認

CO₂検知可能な資器材保有のBRを要請し、再検知(最大値20vol%)

地下部分に繋がる経路を使用不能とし、警戒区域を設定

二酸化炭素消火設備の機械排気設備を使用し、地上排気口から排気

排気作業後、立体駐車場内を含む地下部分全てを検知し安全を確認



< マルチポイントアンカー設置例 >

山岳に限らず、ロープを用いて行う救助現場でまず確認することはアンカーとなる支持物の位置と強度になります。

特に山岳救助においては天然の立木で支点を作成することになり、条件として幹が太くて根振りの大きな木を選定します。また、すべてではないですが、針葉樹と広葉樹では広葉樹の方が強度が強いとされています。上記の条件を満たしていても、キノコが生えていたり、岩場に生えている木は注意が必要になります。

山岳においては木の太さが一定ではないため、オープンスリングではなくウェービングテープやロープを使用しての支点作成を行います。

支点作成の際には、強度が強い木があったとしても救出ルートが合わない場合やメインラインとビレイラインの距離が離れすぎてしまう場合があります。そういった場合によく使用するアンカーとしてマルチポイントアンカーを紹介します。

マルチポイントアンカーは救出ラインとビレイラインを自分たちの任意の位置に設定することができ、2系統を確保した支点を取ることが可能です。また支点となる木の強度に不安がある場合は、さらに複数のポイントを集めることも可能になります。しかし、ロープの角度によって荷重の掛かり方は違ってきます。そのため、「分力」と呼ばれる考え方を理解しておかなければなりません。富田林消防ではロープの角度を90度以下に設定することが望ましく、120度を越えることがないように設定します。

おわりに

富田林市消防本部は平成17年頃からの編み構造ロープを導入後、数年をかけて検証を行い、現在は様々な災害現場において使用しております。

編み構造ロープの使用は救助活動の戦術での使用、例えるならツールボックスの引き出しの一つと考えています。

活動場所や人員、要救助者の観察や状況評価の結果から、より安全、迅速、そしてシンプルな救出方法を考え、ロープの種類や使用方法を選定し、正しく使用出来るよう日々の訓練を実施しています。

突撃取材！

富田林市消防署は、こんな訓練やってます！

このコーナーは、各署所で実施しているさまざまな訓練の様子を広報担当が突撃取材！！「ウチの署は、訓練スペースに限りがあるから…」「ウチの行政区は河川が多いから…」など、署所で創意工夫した訓練の様子をお伝えします！第31回は、富田林市消防本部特別救助隊の「ロープレスキュー訓練」です！



今回、訓練を紹介してくれるのはこの人！



消防司令補
佐藤 祐起

富田林市って？

富田林市は、大阪府の南河内地域に位置する歴史と自然に恵まれたまちです。

そのなかでも特に寺内町は歴史的に貴重な町並みが残されており、市の南部は緑豊かな丘陵と美しい田園風景が広がり、自然景観にあふれています。

また、富田林市消防本部は、太子町、河南町、千早赤阪村から消防事務委託を受けており、富田林市消防署に配置されている特別救助隊1隊が全救助事案に出場しています。

金剛山や二上山といった登山可能な山が管内にあるため、普段から山岳事案に対応する訓練を行っています。

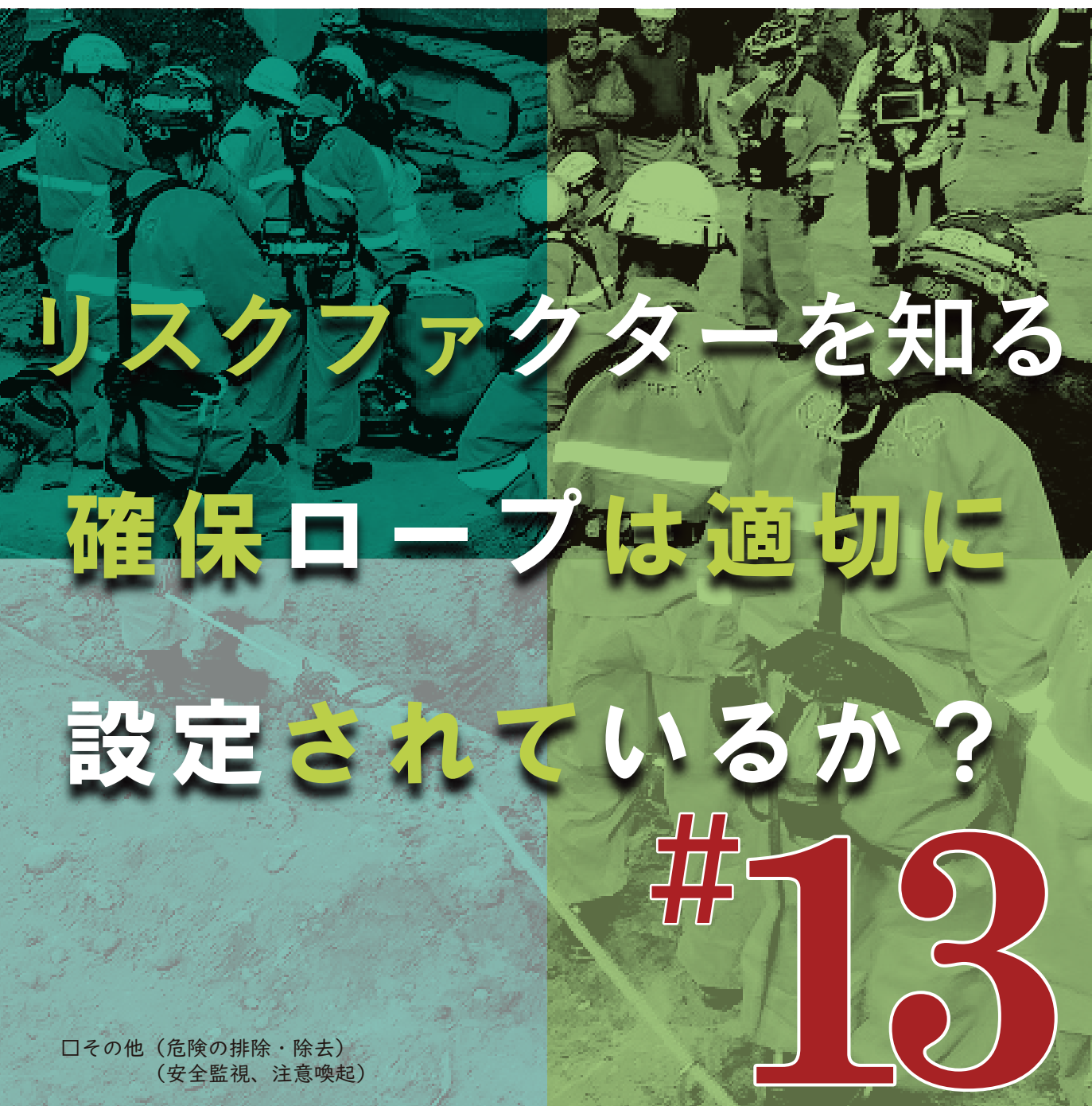
ロープレスキュー訓練風景



救出のシステムを考えるうえで重要なことは、すべてのシステムにバックアップ機能を設定することです。ロープを使用した活動で発生する事故の3大要因が（支点の崩壊）（ロープの破断）（ヒューマンエラー）と言われています。

これら3大要因のバックアップ機能としては、まず支点が崩壊しても大丈夫なように必ずメインの支点とは別にもう一つ支点を取るようにし、次にロープや資機材の破断を考えて1系統ではなく2系統以上のシステムを構築するようにしています。

最後にヒューマンエラーの中で特に多いのがコミュニケーションエラーですが、すべてのシステムで、ロープを保持している手を離してもロープが流れないようにしています。



□その他（危険の排除・除去）
（安全監視、注意喚起）

『13』これは、昨年度災害現場で負傷した隊員の数字です。幸いにも、そのほとんどが命に別状のない事故でしたが、小さな事故をないがしろにすれば、必ず大きな事故に繋がります。昨年に運用を開始した安全管理隊が災害現場で察知した「危険因子」を皆さんに伝え、隊員の皆さんが自らを守るために必要なノウハウを、写真や動画、活動指針を交えてご紹介します。リスクファクターを知ること職員負傷『0』の目標を達成させましょう。

*警防活動マニュアル小隊活動編～第14章 安全管理～
【第2節 警防活動時の安全管理 抜粋】参照

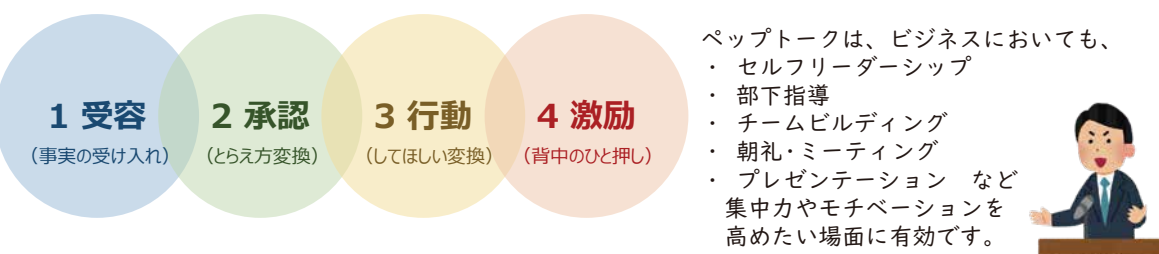


このコーナーでは日常的に職場で人材育成に取り組むみなさん（リーダー）に部下育成方法や必要なスキル、人材育成に関する豆知識を紹介してきました。惜しまれながら？今月号が最終となりますが、学び続けること（アップデート）に終わりはありません！

PEPトークとは…

自分自身や他者に対するモチベーションアップや、激励のために使われる短いメッセージのことをいいます。「PEP」は英語で、**元気・活気・活力**という意味があり、ペップトークは**自分や相手のやる気、集中力を引き出すためのコミュニケーションスキルとして活用できる**ものです。

PEPトークの組み立て方



例えば…

2023年WBC、大谷翔平選手のロッカールームでのペップトークが話題になりました。

僕からは1個だけ。

「憧れるのをやめましょう。」

ファーストにゴールドシュミットがいたりとか、センター見たらマイク・トラウトがいるし、外野にムーキー・ベッツがいたりとか。まあ野球やっていれば誰しもが聞いたことがあるような選手たちがやっぱりいると思うんですけど。今日1日だけは、やっぱ憧れてしまったら超えられないんでね。

日本人選手にとって、アメリカでプレーすること自体が「憧れ」であり、そこでプレーしている選手たちも「憧れ」の対象であることは間違いありません。でもその憧れをやめないと、超えていけないので、ここで選手の気持ちを **受容** しています。

僕らは今日超えるために、やっぱトップになるために来たので。

日本がトップになるためにやることはやってきたのだということを **承認** しています。

今日1日だけは彼らへの憧れを捨てて、勝つことだけ考えて行きましょう。

具体的な **行動** を指し示しています。

さあ行こう！

最後に **激励** で締めています。

リーダーとして

ペップトークは、相手との信頼関係が効果に大きく影響します。

「何を」言うかに焦点が当たりがちですが、「誰が」言うかも重要です。

リーダーのみなさんはペップトークのスキルを磨くと同時に、自分と部下・後輩との信頼関係がどれほどのものかを見直し、**普段から良い信頼関係を築いておく**ことも心がけましょう。

【最後のつぶやき】

いい人材を育てたければ **自分が成長 = UPDATE** するしかない！



女性に対してもそうですが、最近は LGBTQ+ などマイノリティへの配慮も求められています。



男性だろうと女性だろうと LGBTQ+ だろうと、他人への配慮は常に必要やけどな。ただ、相手のことをよく知らんと、どういう配慮をせなアカンか分からへんわな。どんなことに心を痛めるのか？どんなことに不自由を感じるのか？それを知らんと、悪気はなくても相手を傷つけてしまうかもしれんやろ？だから学ばなアカンと思てんねん。僕は男やから男性のことはよく分かる。妻もおるから女性のことは少し分かる。せやけど、LGBTQ+ のことはあんまり分かってへん。あつ、それは、周りにいてないからとちゃうで。LGBTQ+ の人が目立たんようにしてるからや。LGBTQ+ と知られると生きづらくなる社会やったり、組織やからや。嫌悪感を示したり、差別したりする人間もおるからな…。これは社会や組織の側の問題やねん。僕はそんな不寛容な社会に住みたないし、そんな窮屈な組織に属したくない。差別なんかはないほうが愉快で創造的な集団になるし、多様な意見や価値観を含むほうが強い集団になるんや。それに、LGBTQ+ に限らずやけど、色眼鏡なしで他人と付き合っ、その人から学んだり、その人に助けられたりするほうが人生も豊かになるってもんやで！



いい人か悪い人か、性自認とかで決まるわけじゃないですもんね。



先ほど組織の話が出ましたが…最後に、組織にダメージを与える不祥事について伺います。昔だったら許された、今は処分が厳しくなっていると言う人もいますが…。



確かにそんな声はあるで。でも、処分が緩かろうとキツかろうと、不祥事はアカンし、アカン理由は昔から一緒や。消防のやりがいて、人助けやん。災害現場で人を助ける警防担当だけでなく、災害を起こさせなかったり小さくすることで人を助けている予防担当や地域担当もそうやし、それを支える管理担当も同じや。で、不祥事って、人を傷つけたり、人を悲しませたり、人に迷惑をかけたりすることやん。そんなことをした一方で、「私は人助けにやりがいを感じている」って言えるか？仕事が消防やって誇りを持てるか？でけへんはずや。自分の仕事に誇りを持たれへんようになるねんで。仕事をしていてこんな辛いことはないで。そらな、やりがいは金儲けですっていうビジネスマンやったら、酒を飲んで人を殴るっていう不祥事を起こしても…人間としては最低やけどな…仕事の誇りまで失うことはあれへんかもしれへん。でも、消防は違うやん。人助けが仕事やからこそ、不祥事を起こしたら誇りの拠り所をなくしてしまうんや！



不祥事がアカンのは、他人を傷つけるから、組織の信用を傷つけるからってというのはもちろんやし、消防士の誇りもなくなることになるからなんですね。



消防士に高い倫理が求められるのって、負担やない、名誉なんやで。



ですね。よーし、なんかやる気湧いてきた。明日からがんばろ！ 今日からがんばれや！



消防士の品格 RETURNS、今回が(とりあえず)最終回です。これまで数々のマナーなどを紹介してきましたが、その全てに通底するのは、他人を慮り敬う心ではないでしょうか。人はそれぞれ、性格や考え方、生活環境が自分とは違いますが、よりよい人生を生きようとしているのはみんな同じです。喜んだり悲しんだり、誰かを大切にしたり誰かに大切にされたりしていることに思いを馳せて、一人の人間として他人をも護る。それが、消防士という生き方を選んだ私たちの責務であり、そのような態度の積み重ねが「消防士の品格」へと昇華するのです。

ポイント

品格を高め続けること、それは消防士の責務です。

消防士の品格 RETURNS

(ひとまず)

最終回『新しい時代に即したマナー おじさん座談会(後編)』

時代に即したマナーのアップデートをコンセプトに開催された「おじさん座談会」。前編では、新型コロナウイルス感染症、スマートフォン、DX などについて和気あいあいと意見が交わされてきましたが、ハラスメントに話が進むと、普段は物静かな B 司令補が突然ヒートアップ！ 気後れする周囲をよそに、堂々の主張を繰り広げますが…。



社会情勢の変化といえば、ハラスメントが取り上げられることが多くなりました。その代表的なものにパワーハラスメントがありますね。消防は厳しめの指導で当たり前という意見もありますが…。



怒鳴らんとわからんモンもおるからなあ。



いや、いや。厳しめイコール怒鳴ることやったら、その指導は未熟やと思うわ。怒鳴るときって、怒りの感情が含まれてるやろ。そんなとき、なんで怒っているのか、自分の心を観察せなアカン。何回言うても覚えへんからか？言い訳をするからか？真剣さが足りひんからか？いや、突き詰めたら、どれも自分が軽く扱われてるから…平たく言うと、舐められてると感じるからとちゃうか？どんなに相手のためやって言うてみても、ホンマは自分のプライドを守るためにムキになってるんや。そんなんで相手に伝わるか？教育効果を考えたらいい方法とは言われへんわな。ま、訓練で安全管理を怠っているときとか、あえて大声で叱らなアカンときもあり得ると思うで。そこで必要なんは命に関わる安全行動を叩き込むことやからな。それでも、怒りの感情が含まれてるんやったら相手に伝わへんのは同じや。もちろん、人格を否定したり暴力をふるうのは論外やで！



B 主任、どないしたんですか？



今日はよう喋るなー。



では、セクシャルハラスメントはどうでしょうか？

ワシらの若い頃は、そもそも職場に女性がおれへんかったしなあ。



せやな。けどな、女性のいる職場に慣れてへんちゅうのは言い訳ちゃうか？女性が入ってもう 30 年ちこう経てんねんで。そもそも、下ネタ言わんと女性とコミュニケーションをとられへんちゅうのが情けないで！たとえ相手が嫌がってる素振りを見せへんかって、本当は嫌がってることっていっぱいあるはずや。せやから、相手はどう思てるか想像できなアカンねん。この想像力こそ消防士に必要な資質のはずや！



オレもそう思います。だいぶと前に掲載された「男性職員のここが気になる座談会*」を読んで、正直ハツとしましたもん。女性って、こんなことをイヤやと思てんねんなーって。

※大阪消防 令和4年12月号 参照

救急隊員の集団災害対応時の服装について

通常、救急現場活動時の服装

救急隊員は通常、救急現場活動の中で、感染や汚染等の防止を図り、自ら身を守るために、標準予防策（スタンダード・プリコーション）として、救急服の上から感染防止衣を必ず着用しなければなりません。ヘルメット、ゴーグル、マスクも着用します。



左：通常勤務時の救急服
右：救急活動時。感染防止衣などを着用

各任務別の服装

救急指揮班

救急指揮班は司令階級の者が乗車している救急隊のうち、災害発生場所に直近の隊が割り当てられます。（司令階級の者は救急中隊長となる。）救急中隊長を統括する任務を担い、救急指揮支援以外の担当隊を指定します。



集団災害対応時の服装

集団災害発生時には、消防力を十分に発揮するため、組織的な活動を実施する必要があります。その際、災害規模に応じて、救急中隊長が編成されます。救急指揮班、救急指揮支援、トリアージ担当、トリアージメント担当、トランスポート担当、搬送隊と任務が割り振られます。全ての救急隊員が通常の救急現場活動と同様に感染防止衣を着用していますが、その上から搬送隊を除く担当ごとに異なる色のベストを着用し活動しています。



救急指揮支援

救急指揮支援の隊は本部救急隊が割り当てられ、救急指揮班を補佐します。本部救急隊が別の現場を対応し出場できない場合は、救急指揮支援の隊に代替隊は割り当てられません。救急指揮支援の隊（本部救急隊）は紺色のベストを着用します。



トリアージメント担当

救急中隊長からトリアージメント担当の任務の指定を受けた隊で、トリアージ担当による一次トリアージが済み、応急救護所等に運ばれてきた傷病者の負傷や症状に対して処置を施し、二次トリアージを行います。トリアージメント担当の隊は青色のベストを着用します。



トリアージ担当

救急中隊長からトリアージ担当の任務の指定を受けた隊で、トリアージポストの設定や一次トリアージを行います。トリアージ担当の隊はオレンジ色のベストを着用します。



トランスポート担当

救急中隊長からトランスポート担当の任務の指定を受けた隊で、救急指揮班と協力し、緊急度、重症度を考慮し、搬送先医療機関を選定します。トランスポート担当の隊は緑色のベストを着用します。



■搬送隊
救急中隊長から搬送隊として任務の指定を受けた隊で、トランスポート担当から指定された医療機関に受入れ可否の確認を取り、傷病者を搬送します。搬送隊は感染防止衣の着用のみで、特段、ベストを着用することはありません。

多数の隊が活動する中、各担当が異なる服装をすることによって、一目で任務を識別し活動することができます。

ベストについては、救急指揮班と救急指揮支援の隊は自隊が保有するものを着用し、トリアージ、トリアージメント、トランスポートの各担当隊は、災害現場に到着後、救急指揮班から受け取り、着用します。

まとめ

集団災害では多くの要救助者や傷病者が同時に発生し、初期段階では全体像を掴めないことも多く、現場では様々な混乱を招く可能性を秘めています。そんな中でも我々消防は冷静かつ迅速な対応を強いられることとなります。救急隊員の集団災害対応時のベストの着用については組織的な活動を行う中で、効率的に活動するための対策の一つです。

今回紹介した内容は救急隊以外の方々にも知っていただき、連携をより強固なものにし、集団災害対応時にも効果的に活動していきましょう。

