

## 〔第35回〕 都市型救助資機材

村上 浩一

(紋別地区消防組合消防本部  
消防署異部支署)

都市型救助とは、スタティックロープとそれに対応した器具を使用した救助方法の総称です。これと従来の三つ打ちロープでの救助方法と大きな違いは、ロープの伸び率による作業効率です。三つ打ちロープの伸び率は約45%に対し、スタティックロープは約5%とその差は歴然です。

現場に投入できる人数が限られている小規模の消防では、都市型救助を導入することにより少人数化・省力化した救助活動が実現できます。

しかし、三つ打ちロープでの救助方法と都市型救助を比べると共通した技術が少なく、さらに倍力システムの理解や使用器具の複雑さから実用化に至っていない所も多いのではないのでしょうか。

今回は、器具の使用方法和倍力システムについて紹介していきますので、よろしくお祈いします。

都市型救助では従来のスチール製だけではなく、アルミ製のカラビナも使用されます。アルミ製は軽量で強度も高いですが、金属の性質上粘性がなく、破断強度に達すると突然折れてしまうことがあるので注意が必要です

### ●カラビナの禁忌

- ①直列の3枚がけ(写真2)
- ②横方向への荷重(写真3)
- ③トリプルアクセス(写真4)



写真2 カラビナの直列3枚がけ

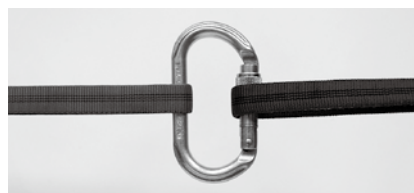


写真3 横方向への加重



写真4 トリプルアクセス2方向以上の荷重

## 1 『使用器具』

都市型救助は三つ打ちロープ救助に比べると使用器具が多く、使用方法を理解しなければ倍力システムを作成できないだけでなく、怪我や事故につながります。

また、都市型救助の器具は三つ打ちロープ救助では使用することができません。

今回は当支署で保有している器具を種類に分けて紹介していきます。

### ① カラビナ

カラビナは、従来の三つ打ち救助でも使用してきた支点設定や自己確保などに使用する消防士なら馴染み深い器具です。



写真1 左がアルミ製、右がスチール製

上記3つは、いずれもカラビナ本来の強度を得られない設定なので絶対に行ってはけません。

### ② 滑車

滑車はロープ屈折部での摩擦軽減や、動滑車による倍力効果を得るための要の器具です。

救助活動全般に使用するシングルプーリー（写真5）と、倍力システムを作成する際に重宝するダブルプーリー（写真6）があります。

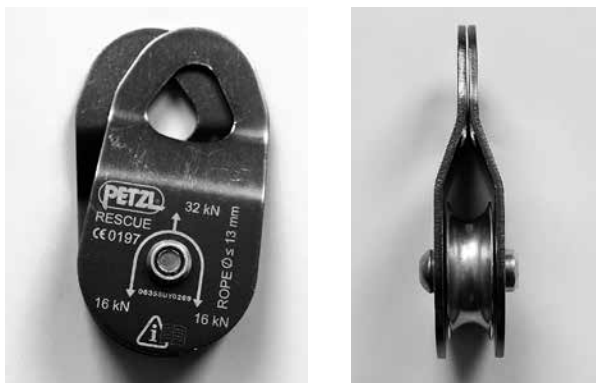


写真5 シングルプーリーの正面と側面



写真6 ダブルプーリーの正面と側面

### ③ 『制動器具』

制動器具は、降下や吊り降ろしの際に隊員が行っていた確保を器具が行ってくれるものです。

器具にロープを通して摩擦抵抗により制動を得る「エイト環」（写真7）と、器具内部でロープを挟み込んで制動を得る「ストップ」（写真8）と「I'D」があります（写真9）。



写真7 エイト環 角付



図8 ストップ



写真9 I'D (アイディー)

#### (1) エイト環の使用方法和固定方法

エイト環は角付と角なしがありますが、基本的な使い方はどちらも同じです（写真10から写真16）。



写真10 ロープの上から通して



写真11 下から小さな輪にかけます



写真12 ひっくり返して完成です



写真13 懸垂降下のイメージです。下側のロープを操作して制動を取ります



写真14 固定方法です。下側のロープを上側のロープにかけます



写真15 ロープがしっかり噛んだら固定完了です





写真16 角付の場合は、角に巻き付けることでさらに固定することができます

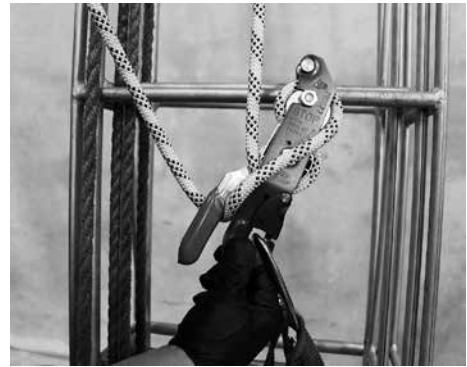


写真19 固定方法は操作レバーの下にロープをしっかりかけることで仮固定となります

## (2) ストップの使用方法と固定方法

器具内部にロープを通します。この時に荷重がかかる方向に注意が必要です(写真17から写真21)。



写真20 ロープを本体の上から通してカラビナに通します



写真17 器具のかかっている端末を下から器具内に通していくと間違えません



写真21 ロープをひねって本体に巻き付けて固定完了です



写真18 ロープがS字になっていれば設定完了です。

## (3) I'Dの使用方法



写真22 I'Dの内部には誤設定防止に記号が書いてあります。これを参考にして荷重側の端末を下から通していきます。

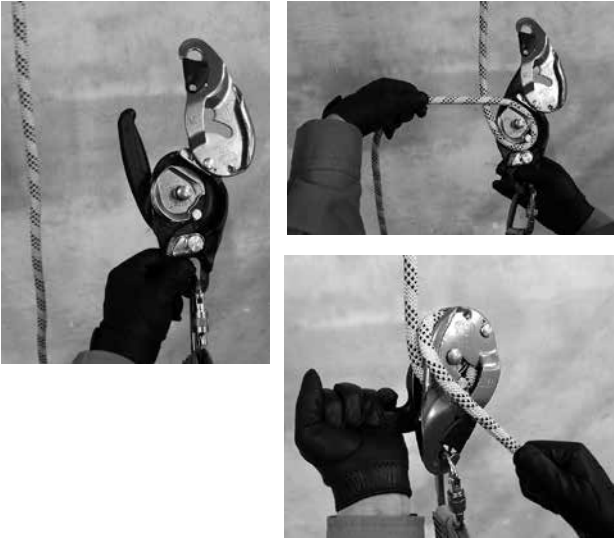


写真23 荷重側のロープが下から通って上から出てきて設定完了です。I'D を操作する時は、左手でハンドルを操作して制御速度を調整し、右手はロープを持ちます。この時にロープはI'Dの前部のガイド部に当てると、ロープの摩擦を軽減できます。

#### 4 『ロープクランプ』

ロープクランプは、ロープを挟み込んで逆戻りを防止する器具です。要救助者を引き上げる時に、引いた分のロープが戻らないようにします。レスキューセンダーがこれにあたります(写真24)。



写真24 ロープクランプ

##### ○使用方法

レスキューセンダーは、ストップ等と同じように荷重がかかってロックする方向が決まっているので、注意が必要です(写真25)。



写真25 過重方向に力が加かるようにロープを巻き付けカバーをします

#### 5 『プルージックコード』

ロープに結索しバックアップとして使用する他、レスキューセンダーのように逆戻り防止のブレーキとしても使用できます(写真26)。

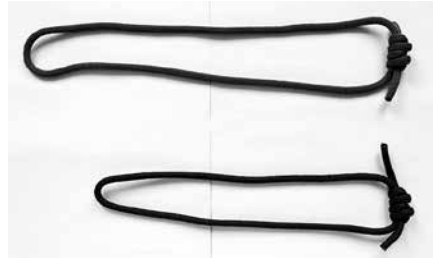


写真26 プルージックコード

#### 6 『ソウスリング』

テープスリングをループ状に縫い合わせたものです。支点の作成や器具同士の結着など幅広い用途に使用できます(写真27)。

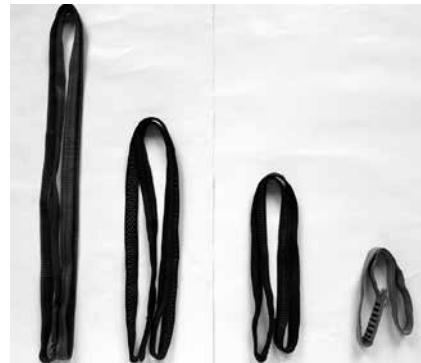


写真27 ソウスリング

#### 7 『セルフジャミングプーリー』

セルフジャミングプーリーは、ロープクランプとプーリーを合わせた器具です(写真28)。器具内部にカムがついており、これが逆戻りを防止します。カムをフリーにすることでプーリーとして使うこともできます。

プロトラクションがこれにあたります。



写真28 セルフジャミングプーリー

## 2 倍力システム

倍力システムは都市型救助の要です。これを理解するにあたり避けて通れないのが、【定滑車】と【動滑車】の存在です。ここではその2つについて触れていきます。

定滑車とは、支持物に結着された滑車です。力の向きを変えるだけで力の大きさに変化はありません。

写真29は、定滑車にロープを通してその先に5kgの重りをつけたものです。ロープだけの場合は、重りを持つとすると上に向かって吊らなければなりません。定滑車を通してあるので、ロープを下に引くことによって重りを吊っていることになります。5kgを手だけで持っているため、1倍力のシステムとなります。重りを10cm引き揚げるには、ロープを10cm引く必要があります。



写真29 1倍力のシステム

次に動滑車は、つるべのように滑車にロープが通り、文字どおり滑車自体が動きます。動滑車は力の大きさを変化させます。重さが半分になる代わりに引く長さが倍になります。

写真30は、動滑車を設定し、そこに先程と同じように5kgの重りをつけています。この場合は支持物が2.5kg、手が2.5kgを持っている状態なので、2倍力のシステムとなります。重りを10cm引き揚げるには、左右どちらのロープも10cmずつ、合計20cm引く必要があります。

注意すべきなのは、動滑車は力の大きさを変化させるだけで、仕事量は変わらないということです。引いた時の重量が軽くなるほど、引くロープは長くなってしまいます。ここが都市型救助で最も重要な部分です。また、この中では触れていませんが、どの器具にも摩擦抵抗が発生するため、実際に引く時の重量は計算上よりも大きくなります。



写真30 2倍力システム

### 1 具体的なシステム作成

#### (1) 3倍力

3倍力では、レスキューセンダーを使用したシステムを紹介します。使用する器具は

- ・プーリー
- ・ストップ
- ・カラビナ
- ・レスキューセンダー
- ・ソウスリング

の5種類です。

動滑車を設定し、2倍力になっているのとあわせて、レスキューセンダーを使用して動滑車自体が直接、錘を持っていることとなりますので、3倍力となります(写真31)。

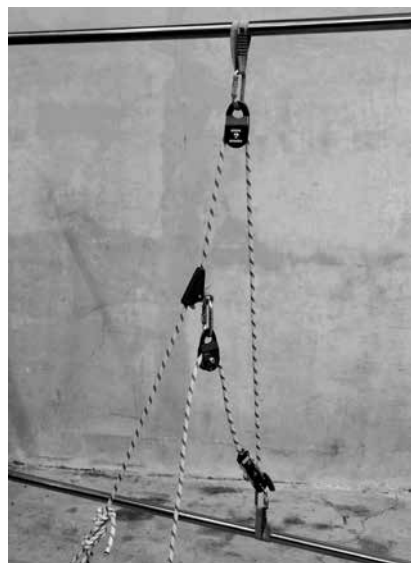


写真31 3倍力の完成図



## ② 5倍力

倍力が大きくなるとシングルプーリーではなく、ダブルプーリーによるシステム作成の方が支点の限られた現場では有用です。使用する器具は

- ・ダブルプーリー
- ・カラビナ
- ・プロトラクション
- ・ソウスリング

の4種類です。

上部支持点にプロトラクションを設定することにより、引き上げることが可能です。

5倍力の場合、ダブルプーリーが重要となります。動滑車をダブルプーリーで設定することによって4倍力となり、端末を導滑車自体なりに端末を結着します。ここを反対にすると、4倍力になってしまうので注意が必要です(写真32)。

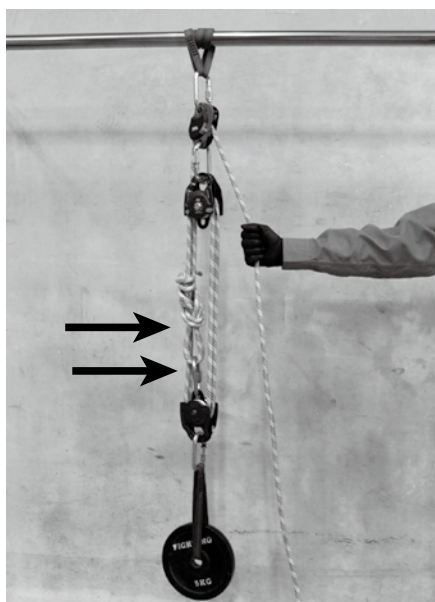


写真32 矢印が端末です。滑車に端末を設定することを覚えておきましょう

## ③ 6倍率

使用する器具は5倍力とほぼ同じですが、使用する場所を変更すると6倍率の設定が可能です。

- ・シングルプーリー
- ・ダブルプーリー
- ・カラビナ
- ・プロトラクション
- ・ソウスリング

ダブルプーリーを使用した4倍率と、プロトラクションを動滑車にした2倍率を合わせて6倍率となります(写真33)。

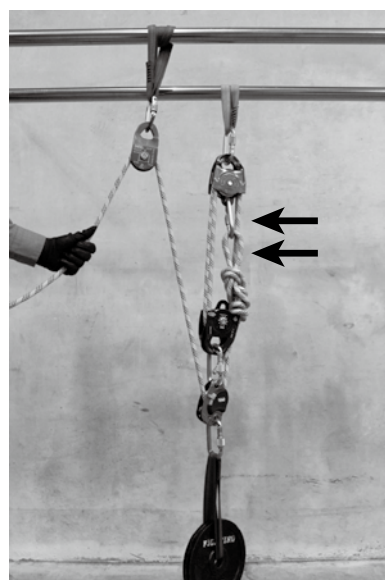


写真33 矢印が端末です。5倍力の時とは反対に定滑車に端末を設定します

## 3 最後に

今回は、基本的な器具と倍力システムについて紹介させていただきましたが、いかがだったでしょうか。

冒頭にも述べたとおり、都市型救助はマンパワーの限られた小規模の消防であるからこそ、真価が発揮されると私は考えます。そして都市型救助は、体に覚えさせる訓練だけでは習熟に時間がかかるということ、知識を技術として習得することが非常に重要なのだと思います。

最後になりましたが、このような執筆の場を与えていただき本当に勉強になりました。私自身ももっと多くの知識を習得したいと思います。ありがとうございました。

今回は「泡消火資機材」の予定です。

著者

名前：村上 浩一むらかみ こういち

所属：紋別地区消防組合  
消防本部  
消防署興部支署

年齢：32歳

出身：北海道オホーツク管内  
西興部村

消防士拝命：平成17年5月

救命士合格：平成17年4月

趣味：パソコン

