

## 第7章 災害発生時の措置

### 第1節 平素の準備

災害が発生した場合、その措置が適切を欠き、時期を失すれば、救助されるべき尊い人命が失われるのみならず、大きな災害に発展し、施設の復旧に莫大な経費と長い期間を要し、鉱山経営に重大な支障をきたす。従って、災害発生時の措置は、平素から十分な準備と訓練を行い、保安技術職員はもちろん一般鉱山労働者にもその措置を周知徹底させておかなければならない。

#### 1 警報伝達系統の確立

災害発生時には通報や命令系統が混乱しがちであるから、平素から各鉱山の实情に応じた伝達系統を確立しておく。鉱山内のみならず、監督官庁、警察署、消防署、病院およびその他の公的機関との連絡方法を含めた警報伝達系統図を作り、所要の箇所に明示しておく必要がある。

また、暴風雨や火災などの場合は、送電線、電話線などが切断されることもある。このため、主要伝達回路の二系統化、誘導無線装置やトランシーバの移動無線連絡装置の併設などが望まれる。

#### 2 防災設備・資材の整備

火災報知器、防火ドア、ドレンチャなどの防火設備や消火器、消火栓、スプリンクラなどの消火設備、非常階段、救助袋、縄バシゴなどの避難設備は、万一火災が発生した場合に有効に作動するよう、日常の点検整備と定期的な機能テストが肝要である。

たい積場やダムなどの事故は、鉱山のみならず地域社会の鉱害発生に直結する。このため、現場の实情に即した非常用資材や工具を、一定の置場に常備しておく必要がある。

また、人身事故に備え、作業現場の近くに負傷者の手当に必要な救急用具および材料を備えつけることが保安規則に義務づけられている。その作業現場の实情に即した救急用具を、品名数量を定めて常に準備しておく。特に、担架用毛布は、实情に即した保管方法を考えて十分配備する。

なお、これらの防災設備や資材などの設置保管場所は、保安図に明示するとともに、作業現場や通路などに警標や掲示を設置して明示しておく。

#### 3 防災訓練・教育の徹底

警報伝達網が完成したら、発令した情報がいかに早くいかに正確に末端まで伝えられるか「警報伝達演習」をする。情報は正確には伝わりにくいものであり、定期的に演習をすることが必要である。

また、防災設備や資材なども、必ず身をもって使い方を確かめておく必要がある。救急用具なども全く同じであり、反復訓練をしていないと、すぐその使い方を忘れるものである。

防災訓練や教育は、個人的な訓練ばかりでなく組織的な訓練も必要であり、全国鉱山保安週間（7

月1日～7日）や全国防災の日（9月1日）に行う，全山一斉の総合防災訓練も十分意義がある。

## 第2節 災害発生時の処置

災害が発生した場合は，全力をあげてり災者の救出および災害の拡大防止と復旧に当らなければならないが，災害発生時の一般的な処置には，次のようなものがある。

### 1 災害対策本部の設置

保安統括者は，災害が発生した場合，その災害の重要度を判断し，直ちに所要の人員を召集して災害対策本部を設ける。この対策本部は，救護と復旧作業を進めるための重要な中枢組織である。所長自ら本部長となり，その災害の種類，規模に応じて必要なすべての部門の責任者で組織し，平素の諸準備に従って迅速に，かつ，遺漏なく，作業の計画，遂行にあたる。

この対策本部は，万一の場合に備えて，平素から組織を定めておき，災害発生時には混乱することなく速やかに体制を整え，救護，復旧作業が開始できるようにしておく。

### 2 救護および復旧活動

救護作業は最も急を要するが，救助者が二次災害に巻き込まれることがあるので，十分に周囲の状況を検討し，安全を確かめてから作業を行う。これは，消火や復旧作業にも当てはまる。

また，消防署その他の公的機関との連携協力のもとに作業をすることもあるから，相互の連絡を十分にとることも肝要である。

### 3 原因調査と対策実施

救護作業や復旧作業の終了を待って，速やかに災害の原因を調査し，再び同じような災害を起こさないよう十分な対策を講じる。大規模災害では，災害原因の調査には，当該鉱山だけでなく，産業保安監督局（部），警察，学識経験者も加えた政府調査団が原因の究明にあたることもある。

原因の究明で得た災害防止対策は，災害の記憶が新鮮なうちにすぐ実行に移し，その対策が継続されるよう努力する。

## 第3節 救急法

### 1 救急法とは

救急法とは，負傷者や急病人（以下，事故者）が出たとき，事故者を医師に引継ぐまで，その場で時を移さず行う一時的な応急手当のことである。救急法を施す人（以下，救助者）の任務は，事故者を医師に引続いだとき終わる。従って，救急法で行う手当の範囲は，事故者を医師に引継ぐまで，事故者の容態がそれ以上悪化させないための応急手当に限られる。原則として医薬品は使用せず，後で

医師の診療の妨げとなるような手当はしない。

## 2 救急法の必要性

最近わが国の救急車の現場到達時間は、全国平均8.2分(平成23年：総務省消防局)であるが、救急員が救急処置を済ませ患者を医師に引き継ぐまでには30分以上を要しており、この30分間の処置技能を向上させることが急務である。

事故者の中には大出血や呼吸停止など寸刻を争って応急処置をしなければ手遅れになるような人も多く、救急車が来るまで何もしないで待っていたため、助かる命も助からなかったという例は非常に多い。そのため最近都会でも救急車が来るまでの救急法が見直されてきている。

一般に、鉱山は山間僻地にあり、また作業現場は特殊な作業環境で、広範囲に分散していることが多い。事故者が出ても、医師や救急車が現場に到着するには相当の時間を要する。そのため、鉱山では、第一線の保安係員はもとより、すべての従業員に正しい救急法を教育し、どんな所で災害が発生しても、いつでもすぐ適切な応急手当ができる体制作りが必要である。

## 3 救急法教育の目的

救急法教育の第1の目的は、不慮の災害に備え、だれもが事故者に対する正しい応急手当の方法を身につけ、必要なときに必要な救急処置を、自信をもって行えるようにすることである。

救急法の教育訓練にはもう1つ大切な目的がある。それは、この教育を通じて災害防止の思想を養い、受講者一人一人に自分自身が災害を起こさない人間、つまり人から救助されることのない人間になってもらうということである。

## 4 事故者救助の一般的手順

事故者の負傷の程度や症状は多種多様で、それぞれに応じた手当が必要であるが、異なった容態の事故者の救急処置にも共通した手当の方法と順序がある。いろいろな傷や病状に対する個々の手当の方法を学ぶ前に、事故者救助に当たっての「共通した一般的な手順」をよく理解しておく。

災害現場で事故者を発見し、救急処置後医師に引継ぐまでの一般的手順は、次のとおりである。

### (1) 事故者への接近と二重遭難防止

災害が発生し事故者を発見したときは、救助者は、引続き危険な状態がないかどうかすばやく点検し、冷静に事態を見極め、二重遭難を受けないよう適切な措置をしてから事故者に接近する。もし危険であると判断したら、すぐに事故者を近くの安全な場所へ移さなければならないが、この場合の事故者の移動は、必要最小限に止め、すぐ次の緊急症状の処置に移らなければならない。

### (2) 緊急症状の処置

事故者に接近したら、まず次の5つの症状があるかどうかを調べる。

- ① 止血を必要とするようなひどい出血はないか？

- ② 意識はあるか？
- ③ 正常な呼吸をしているか？気道は確保されているか？
- ④ 心臓は動いているか？正常な脈拍はあるか？
- ⑤ ひどいショック症状はないか？

事故者にこれらの症状の1つでも認められれば、すべての救急処置に優先して、その症状に応じた、表1.51に示す緊急処置を、すぐその場で行う。

表 1.51 緊急症状と処置

緊 急 症 状	行 う べ き 緊 急 処 置
① ひどい出血	寸刻を争って適切な止血法を行う。
② 意識不明	適切な体位に寝かせ、気道を確保する。
③ 呼吸停止	すぐ気道を確保し、人工呼吸法を行う。
④ 心臓停止	人工呼吸を併用しながら、心臓マッサージを行う。
⑤ ひどいショック症状	すぐ適切なショック防止法を行い、保温してやる。

### (3) 応援の依頼と通報

事故者の救助は、救助者が一人の場合は、必ず事故者に対する緊急症状の処置を済ませてから応援を求め、指定された箇所へ災害通報をする。通報は正確に、要領よく簡潔に行う。

### (4) 傷の調査

緊急処置が終れば、救急資材が届くまで、事故者の身体をもれなく調べておく。調査にあたっては、ショック防止に気を配り、必要以上に衣服を脱がせないようにするとともに、負傷箇所が汚れた衣類に触れて、細菌に感染されないよう十分気を付ける。

### (5) 傷の手当

傷の手当は、原則として次の順序で行う。

- ① 出血の多い傷、② 出血の少ない傷、③ 火傷、④ 骨折、⑤ 脱臼、⑥ 捻挫、⑦ 打撲。

ただし、事故者の不安や苦痛をできるだけ早く取り除くために、事故者が先に手当を望む傷から手当をしてもよい。手当中も事故者に絶えず声をかけ元気づけることも大切で、勇気と自信を持って手当をする。

### (6) 事故者の看護

手当が終ったら、事故者の体力の消耗を避けるため寝かせておくのがよいが、意識不明の場合は気道の確保に十分注意する。また、事故者は自分で体温を維持することが困難になって寒いときは、ショックの原因になるので、毛布などで保温する。原則として、飲み物は与えない。特に胸部、腹部に打撲を受けている事故者には絶対に与えない。また、熱射病や火傷など飲み物を与える必要がある事故者にも、一度に多量に飲ませない。

### (7) 現場の保存と観察

鉱山保安規則第106条には、災害現場の保存と見取図の作成が規定されている。同様の災害を繰返さないための災害対策立案のためには、何よりも災害現場の観察が大切である。事故者の運搬に先立ち、災害発生当時の現場の状況をよく観察し、その災害現場の現状保存措置を十分しておく。

### (8) 事故者の運搬

事故者を担架で運ぶ場合は、あらかじめ連絡した搬出経路を通り、できるだけ担架を動揺させないように静かに運ぶ。担架は事故者の足の方へ向かって前進させ、後方の担送者は事故者の顔色や容態の変化に常に注意する。なお、担架を救急車に乗せるときは、向きを変え、事故者の頭部が前になるようにして乗せる。また、運搬の際、事故者の所持品を忘れてならない。特に、切断された事故者の手足は、傷口に滅菌ガーゼを当て三角巾等できれいに包み、事故者と一緒に医師に引継ぐ。

### (9) 医師への引継ぎ

事故者を医師に引継ぐときは、事故の状況、施した救急処置の内容、事故者の容態変化の状況および止血帯の部位および止血時刻を必ず報告する。

## 5 止血法

血液は、赤血球、白血球、血小板とよばれる有形成分と、これらとほぼ同量の血漿とよばれる淡黄色の液体成分とから成っており、心臓の働きによって全身に栄養分や酸素を補給し、老廃物や炭酸ガスを運び出す仕事をしている。普通の成人男子の血液量は、体重1kg当り約80ccで、体重60kgの人は約4.8ℓ。そして全血量の1/3（体重60kgの人で1.6ℓ）を失うと生命に危険が迫り、また短時間のうちにその1/2を失うと死亡するといわれる。ひどい出血に対して寸刻を争って止血しなければならないのはこのためである。

止血法には、直接圧迫法、間接圧迫法、直接間接圧迫併用法および止血帯法の4法がある。

#### (1) 直接圧迫法

傷口の上に滅菌ガーゼを当て、その上から強く圧迫して止血する方法で、大多数の出血を止めることができる。包帯の場合は、出血部に滅菌ガーゼを厚めに当てしっかり包帯で固定する「直接圧迫包帯」である。滅菌ガーゼがない場合は、炭鉱の坑内以外では、ハンカチや手ぬぐい等をライターやマッチの炎であぶって代用できるが、当て物の滅菌や準備に時間をかけ、止血の時間を遅らせてはならない。

手足の止血では、その部位を高く上げる（高揚法）（図1.78参照）。

#### (2) 間接圧迫法

間接圧迫法は、出血部と心臓の間にある「止血点」の動脈を、指または手掌で圧迫して止血する方法で、「指圧止血法」ともいう。出血部に直接触れないので、直接圧迫法に対し間接圧迫法という。

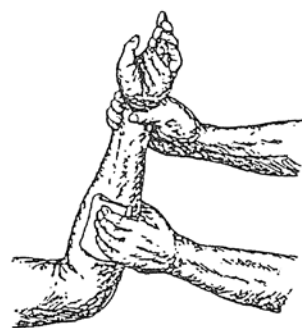


図 1.78 直接圧迫法

止血点は、身体の左右両側に15箇所以上あるが、そのうちの4箇所(表1.52中の図1.79～図1.82参照)は、重要であるから鉱山労働者に必ず教育して、どんなときでもすぐ止血できるようにしておく。

表 1.52 出血場所と止血点の押さえ方

	出血箇所	止血点 (動脈名)	止血点の押さえ方
(1)	頭部 顔面	のどの横 (総頸動脈)	<p>事故者の首をまっすぐに伸ばし、喉ぼとけの横にある脈どころ(指先でやや強く押してみると脈を打っている。)へ、たたんだ布を当て、その上から拇指以外の4指を揃えて、しっかり押さえ他の手で頭をささえる。</p>  <p>図 1.79 総頸動脈の止血</p>
(2)	前腕	二の腕 (上腕動脈)	<p>出血している腕の上腕の力こぶのできるころへ救助者の拇指の腹を当て、他の4指で下から上腕をつかみ、拇指の腹に力を入れてしっかり押さえ、心持ち下へ引くようにする。(右の止血点は右手で、左の止血点は左手で押す。)</p>  <p>図 1.80 上腕動脈の止血</p>
(3)	上腕	鎖骨の凹み (鎖骨下動脈)	<p>鎖骨のくぼみの胸骨寄りのところへ拇指の腹を当て、残りの4指を背へ回し足先の方へ向け、拇指の腹をへソの方へしっかり押さえ、他の手で事故者の頭を手前に引いて曲げる。(右の止血点は左手で、左の止血点は右手で押す。)</p>  <p>図 1.81 鎖骨下動脈の止血</p>
(4)	大腿	股のツケ根 (股動脈)	<p>事故者を仰向けにねかせ、出血している方の肢のつけ根の脈どころへ掌尾を当て、指先を反らし肘を伸ばして体重をかけて押さえる。(右の止血は事故者の左側に左膝をつき左手で止血し、左の止血は右側から右手でする。)</p>  <p>図 1.82 動脈の止血</p>

### (3) 直接間接併用法

ひどい出血のときは、直接圧迫法と間接圧迫法を併用し、まず止血点を押さえて間接圧迫止血を行ってから、出血部に直接圧迫包帯をかける。この方法によれば、動脈性のひどい出血の場合でも、圧迫包帯がかけられれば、ほぼ確実に止血できる。

### (4) 止血帯法

止血帯は他の方法で止血できないときに最後の手段として用いるもので、安易に用いてはならない。本法は、四肢のどこかを切断し、直接間接圧迫併用法でも止血できないときや、押しつぶされて形が壊れたような挫滅傷や、骨端が突き出ている開放性骨折のような場合に通用する。

#### 1) 止血帯使用上の注意事項

- ① 幅が5cmくらいのもを用いる（たたみ三角巾や自転車のチューブを縦に半分に割ったものやパンティストッキングなどはよく締めやすい）。
- ② 傷のすぐ上部で健康な皮膚を3cm残し、できるだけ傷に近いところにかける。
- ③ 出血が止まるまで締め、止血できたらそれ以上強く締めない。
- ④ 止血した部位は、その下に毛布などの当て物を入れて高揚しておく。
- ⑤ 止血帯をした部位は毛布などで覆わず、外部から見えるようにしておく。
- ⑥ 止血等をした時刻を記入した傷票を、止血帯か本人の体につけておく。
- ⑦ いったんかけたら、医師の指示があるまで決して解かないこと。
- ⑧ 事故者には保温などショック防止の処置をし、精神力を高めるよう、絶えず元気づける。

#### 2) 止血帯のかけ方(1)（止血棒を用いる方法、図1.83参照）

- ① 止血するところへ止血帯を2回巻き、ねじる余裕を残して両端を1回交差させる。
- ② 交差させた下へ止血棒を入れ止血帯の端と一緒に右手に握る。
- ③ 左手の人差し指と中指を止血棒の下に入れ、下に巻いてある止血帯を押さえる。
- ④ 右手で止血棒を引き上げながらねじり締め、左手の指を抜く。
- ⑤ 出血部からの血が止まったら、ねじるのを止める。
- ⑥ 止血帯の余った両端を止血棒にからませて固定し、止血帯の両端を裏に回して結び、端を始末しておく。

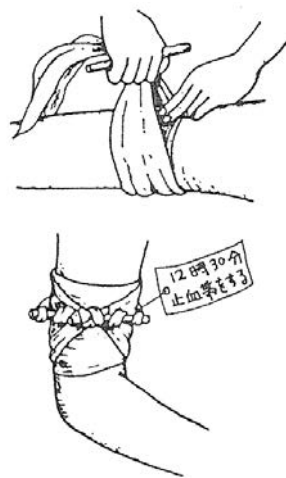


図1.83 止血帯のかけ方(1)

#### 3) 止血帯のかけ方(2)（止血棒を用いない方法、図1.84参照）

- ① 止血帯を長さの半分のところで2つに折る。
- ② 折った端を止血帯の両端の間に通し、止血場所を2回巻く。
- ③ 折目の輪の部分へ、上下からそれぞれ止血帯の両端を入れ、輪の中で交差させる。
- ④ 止血帯の両端を各々左右の手でしっかり握り、血が止まるまで両側に開くように引締める。

- ⑤ 止血できたら止血帯の両端を後ろに回して結ぶ。
- ⑥ ふくらはぎや、大腿部など太い部所では、ハツ折三角巾2枚を縦に継いだものを用いて、同じ要領でかける。



図 1.84 止血帯のかけ方(2)

## 6 救急蘇生法

救急法では、従来から、手を用いて胸郭を収縮・拡張させて呼吸を回復させる、「用手法」が活用されてきた。近年、救助者の呼気を口から口または鼻へ吹き入れて呼吸を回復させる、「呼気蘇生法」が採用されている。また、人工蘇生器を用いる「機力法」も発達している。このため、現在では、用手法、呼気法、機力法を総称して人工呼吸法と呼ぶ。

また、最近呼吸停止者のみならず心臓の停止した人に対しても、開胸手術をしないで血液循環を回復する非開胸式心臓マッサージ法が開発され、救急法にも取り入れられており、人工呼吸法と心臓マッサージ法を総称して救急蘇生法と呼んでいる（図1.85参照）。

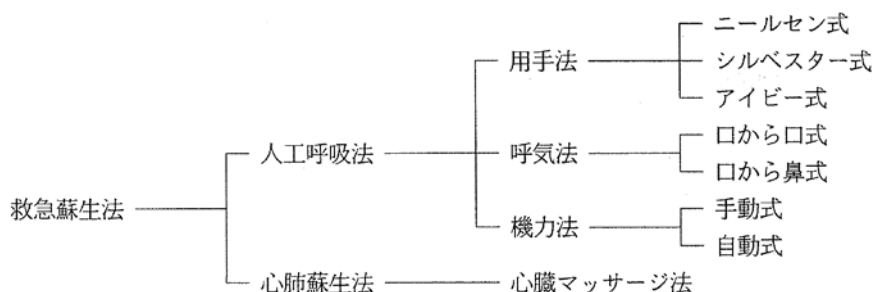


図1.85 救急蘇生法の分類

### (1) 意識不明者の3容態意識

不明の人の容態を大別すれば、表1.53に示すの3タイプに分けられ、それぞれ施すべき救急蘇生法が異なる。

#### 1) 気道の確保

意識不明者に対する最も必要な処置は、窒息防止のための「気道の確保」である。意識不明者を、そのままにしておくと窒息して呼吸が止まり、心臓も止まることもある。こ

表 1.53 意識不明者の3容態分類

意識不明者の3容態	気道の確保	人工呼吸法	心臓マッサージ法
単なる意識不明者	○	×	×
呼吸停止者	○	○	×
心臓停止者	○	○	○

注) ○は必要とする救急蘇生法，×は実施不要なもの。



れは、仰向けに倒れていると、舌の根が後ろに垂れ下り、気道を塞ぎ窒息を起こすためである（図1.86参照）。

意識不明者の気道確保の最も簡単なやり方は、頭部後屈による方法で、一方の手で意識不明者の首の後を支え、もう一方の手で額を押して頭を後ろへ曲げ、のどを十分に伸ばす（図1.87参照）。このようにすれば、舌の根が、上を向いた下顎と一緒に上部へ移動して、気道が確保される（図1.88参照）。

また意識不明者は胃の内容物を吐き出しそれが咽喉に溜まったり、義歯や口の中の粘液やタンがからんで、気道を塞ぎ窒息を起こすことがある。

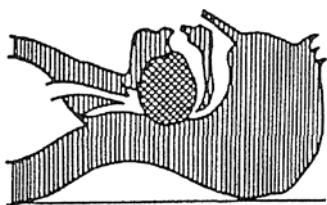


図 1.86 舌根による窒息

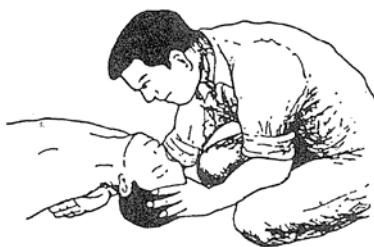


図 1.87 頭部後屈法

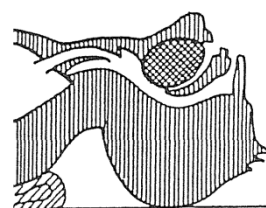


図 1.88 気道の確保

## 2) 人工呼吸法

正常な呼吸と血液循環が行われている間は、血液によって酸素が身体各部の組織細胞に供給され、そこで栄養素と結びついてエネルギーとなり、人体の生命力が保たれる。

もし呼吸が止まれば、いくら心臓が動いていても、すぐ組織細胞に酸素欠乏が起こり、極めて短時間のうちに生命力を失う。特に脳細胞は、他の組織細胞に比べ、酸素欠乏に対する抵抗力や生存力が弱く、4分以内でほとんどの人が回復不能になる。このため呼吸が止まってから4分以上経過した人は、たとえ人工呼吸で呼吸が回復しても、意識が戻らなかったり、記憶喪失や性格異常を来したり等、視覚や聴覚などに障害が残ることがある。

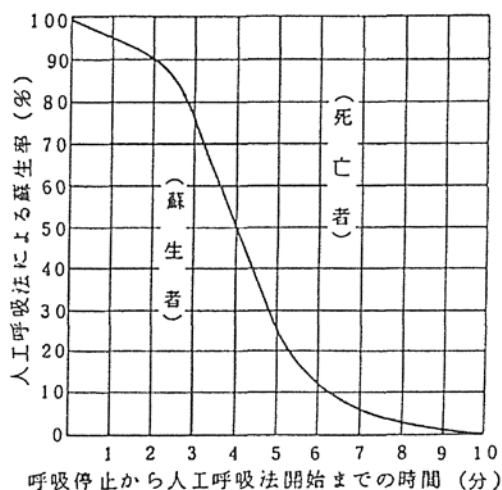


図 1.89 ドリンカーの生存曲線

呼吸が停止してから人工呼吸を始めるまでの時間経過につれ、蘇生の可能性が急速に低下する。

米国やデンマークの赤十字社では、「呼吸の停止から人工呼吸を開始するまでの経過時間と蘇生率の変化」について、「ドリンカーの生存曲線」と呼ばれる画期的なデータを発表している（図1.89参照）。このグラフの縦軸は蘇生率を示し、横軸は呼吸停止から人工呼吸を始めるまでの時間を示している。呼吸停止後1分以内に人工呼吸を始めれば、100人中95人が蘇生するが、4分経過すると50人し

か蘇生することができず、10分以上経過すると蘇生する可能性がほとんど失われることを示している。このため、人工呼吸の開始は寸刻を争って急がなければならない。

### ① 用手法

呼吸吹込法が開発されるまでは、鉱山では「ニールセン式」や「シルベスター式」などの用手法が人工呼吸法の主流をなしていたが、現在ではあまり使われていない。ただ顔面の外傷や原因の分からない中毒の吐物等で呼吸吹込法が難しい場合に行われることがある。

### ② 呼吸法

現在、鉱山や製錬所で採用されている人工呼吸法は、ほとんどが呼吸法（呼吸吹込法）である。呼吸法には「口から口式」と「口から鼻式」があるが、いずれの場合も最初は1,000mlずつ、呼吸を2回続けて素早く試し吹きし、以後は5秒に1回のリズムで吹込む。

#### 口から口式

呼吸停止者の頭部を後屈させて気道を確保しておいてから片手の指で事故者の鼻をつまみ、自分の口を事故者の口の周りにかぶせ息を大きく吹き込む。

事故者の胸がふくらみ、吹き込みに抵抗を感じたら吹込みをやめ、口を離せば事故者は自然に息を吐き出すので、また吹き込むという動作を、リズム正しく繰り返す（図1.90参照）。



図 1.90 口から口式

#### 口から鼻式

口から口式と同じように、事故者の気道を確保してから、片手の指先で事故者の口を閉じさせ、自分の口を事故者の鼻の周りに被せて密着させ、鼻から息を吹き込む。吹込み方やリズムは口から口式と同じでよい。

この方法は、口から口式では空気が入りにくい場合でもよく入ることがあり、口や顔面の傷で口への吹込みが難しい場合に用いる（図1.91参照）。



図 1.91 口から鼻式

### ③ 機力法

人工蘇生器は、用手法や呼吸法に比べはるかに有効であり、小形で軽便な器具であるから各鉱山で常備しておくことが望ましい。現在、鉱山で使用されている主な機種は「ミニットマン」、 「エマーソン」、 「リテック」等であり、いずれも圧縮酸素ボンベ、調整器、マスクからなっており、使用方法も非常に簡単である。

### 3) 心臓マッサージ法

呼吸が停止しても、すぐ心臓が止まることはなく、少しの間は心臓だけは動いている。この間に人工呼吸法を行い血液に酸素を与えてやれば蘇生できるが、心臓が止まってからでは、いくら人工呼吸を施しても、それだけでは蘇生させることはできない。ただし、何らかの方法で血液の循環を回復させ、肺に酸素を供給すれば蘇生できる。心臓マッサージ法は、心臓が停止した人に開胸手術等をせず血液循環を回復させる方法である。



図 1.92 心臓マッサージ法

本法では、事故者を仰向けに寝かせ、事故者の胸骨下半分の中央部に両手を重ね、人工呼吸法を併用しながら事故者の胸骨が4～5cm沈む程度に1秒1回のリズムで直下に向かい加圧する（図1.92参照）。

ただし、本法は肋骨の骨折や肺臓・心臓などに損傷を与える危険があるので、実技指導を受けた人以外は実施してはならない。

## 7 ショック対策

### (1) ショックとは

事故者の救急処置をしている間に、事故者の容態が急に悪化することがあるが、これは事故者が「ショック」を起こしたためである。「ショック」とは、ひどい出血や痛さなど負傷による種々の原因により、急激な血液循環障害が起こり全身の機能が低下した状態をいう。心臓そのものの失調に起因するものではなく、末梢血管の失調によるものであるから、「末梢循環失調」ともいわれる。ショックは、負傷したときすぐ起こる場合もあるが、30分から数時間して現れることもある。

事故者がショックを起こした場合には、次のような症状が現れる。

- ① 顔色が青白くなり、手足が冷たくなる。
- ② 額・手のひら・腋の下などに冷や汗をかく。
- ③ ぐったりとなって、気力がなくなる。
- ④ 脈が弱くなって、速くなる。
- ⑤ 呼吸が乱れて、速くなる。
- ⑥ 吐き気や目まいを訴える。

事故者に、上記①、②、③の3症状中の1つでも発症しておれば、ショックを起こしつつあると判断できる。負傷時のこのような症状を放置しておくと、症状はますます重くなる。

ひどい負傷ほど、ひどいショックが起きる。そのため、負傷者の救助に当たっては、傷そのものの手当をすると同時に、ショックに対する措置もする。ひどいショックが現れてからでは回復が難しいので、ショックの予防措置をしておくことが大切である。ショック予防措置は、事故者の生死に大きな

影響を与え、早く正しい予防措置をすれば、それ以上悪化させないですむ。事故現場で行う止血や傷の手当などは、ショックを防ぐためにしているといっても過言ではない。

## (2) ショックの起きる原因

ショックの起きる原因の主なものを、表1.54にまとめる。

表 1.54 ショックの起きる原因と特徴

原 因	特 徴
① 多量の出血	出血による死亡を「失血によるショック死」と呼ぶ。また、動脈などからの出血を長引かせれば、やはりショックの原因になる。
② 熱傷による体液の減少	水泡ができたり、皮膚がただれたところから体液が多量に流れ出すため、多量の出血の場合と同様にひどいショックが起きる。
③ 長時間の苦痛	我慢できない痛みが長引くと、ショックの症状が現れる。また事故者への手荒らな扱いや不適当な運搬は、苦痛を増しショックの原因となる。
④ 精神的な衝撃	精神的な衝撃もショックの原因になる。傷や出血を見ただけで失神する人がいるが、これは恐怖心や精神的な打撃によって血液の循環失調が起これ、ショック症状が現われたためである。
⑤ 過度の寒さや暑さ	重傷者は自分自身の体温を調節する機能が衰えており、ひどい寒さや暑さにさらされるとショックが起きる。
⑥ 細菌の感染	悪質な感染菌が血液に入ったとき、細菌の出す毒素により毛細血管麻痺し、血液の循環障害が起きてショック症状が現われる。
⑦ その他の原因	本人の体調や持病などもショックの進行を早める原因になる。肉体的に消耗している人は、健康な人よりも強いショックが早く起こる。

## (3) ショックの救急処置

### ① 適切な体位に寝かせる。

本人に意識があるときは、本人が気持ちよい体位にする。意識がないときは、窒息させないよう気道の確保を考え、傷の部位や状態により適切な体位にする。頭部損傷以外の傷で出血が多い場合は、下肢を頭より20～30cm高く上げ、体内の血液をできるだけ多く頭部に回すことを考える。これは、循環血液量の不足により、脳細胞が酸素欠乏障害を受けやすいからである。

### ② 飲み物を与えてよい場合は適宜与える。

出血や熱傷などによる体液の減少は、ショックを起こす大きな原因になる。事故者の体液を補充するため、温かいお茶や食塩を少し入れた水を、少しずつ時間をおきながら与える。

### ③ 適当に保温する。

毛布などで全身を包み、本人の体温が保持できる程度に保温する。包み過ぎは呼吸が苦しくなり、温め過ぎは汗をかき体液が少なくなるのでよくない。

④ 必要なときは人工呼吸や酸素吸入を行う。

呼吸が止まったり、止まりそうになったら、すぐ人工呼吸を始める。呼吸困難な人には、人工蘇生器や酸素呼吸器等を利用して酸素吸入を行う。

⑤ 苦痛をやわらげ、元気づける。

手当は、常に安静第一を心がけ、苦痛を和らげることを念頭におき、冷静な判断で自信をもって行う。絶えず、事故者を安心させ、気力を奮いたたせるようなことばをかけて、元気づけることが大切である。

## 8 外傷および急病の手当

### (1) 外傷の手当

#### 1) 出血のある傷の手当

鉱山や製錬所でよく見かける傷には、擦過傷、挫傷、挫滅傷、切傷、刺傷、裂傷、爆傷などがある。このような傷の手当では、どのように、出血の危険性、細菌の感染による危険性、痛みによる危険性を防ぐかを考える。

適切な止血法により完全に止血する。細菌の感染を考え、小さい傷や出血が少ない傷でも、すべて手当をする。救急法では、後で医師の手当を受ける必要があると思われる傷に対しては、たとえ消毒薬といえども使用してはならない。傷が泥などで汚れている場合には、傷を傷めないように水道の水で静かに洗い落してから手当をする。傷の手当が終れば、できるだけ患部を高揚し、動揺しないよう固定して止血の効果をよくするとともに、事故者の苦痛を和らげる。

#### 2) 熱傷の手当

熱湯、蒸気、火炎、熱い物体などの熱によって、皮膚や身体組織が傷つけられたものを熱傷（火傷）という。また、紫外線や化学薬品などによる皮膚の炎傷も症状や手当が共通しているので、救急法では同様に扱う。

熱傷は、その程度がひどく損傷した範囲が広いほど危険であり、熱傷を受けた範囲が体表面積の10%以上の場合にはショックが起こり、30%以上にわたると生命に危険がある。体表面積の何%かを知るには「ナインの法則」という目安がある（図1.93参照）。

熱傷は、皮膚が広範囲に犯され、傷口はいつまでも渴きにくいため細菌の感染を特に受けやすい。細菌の感染を受けた熱傷は治療が長引くばかりでなく、治っても皮膚がケロイドになってひきつれたりする。このため、手当では、特に細菌の感染防止に注意する。また、熱傷は激しい痛みを伴い、体液の減少が重なるのでひどいショックを起こす危険性があるため、適度に飲み物を与えて体液の減少

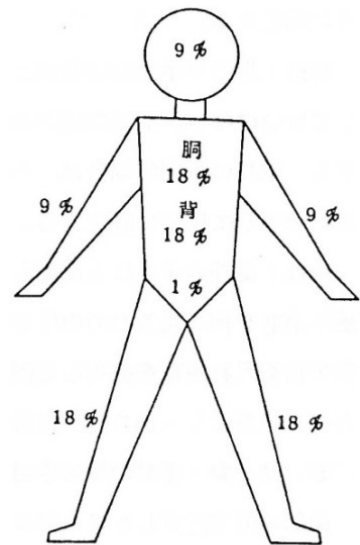


図 1.93 ナインの法則

を補う。

熱傷の手当の方法は、どんな種類の熱傷でも水で冷やすことが第一である。熱傷した部分をすぐ冷水に入れるか、傷部に清潔な布をかけその上から水道水を流し続けるとよい。また、熱傷の範囲が広いときは、衣服を脱がさずその上から水をかけて冷し、毛布等で保温し、できるだけ早く医師に渡す。後で医師の手当が必要と思われる熱傷の場合には、絶対に薬や油を塗ってはならない。

### 3) 目の傷の手当

眼球に異物が刺さった場合は、異物が見えるときでも、決してそれを取り除いてはならない。また、単に目に異物が入ったときは、まず目を閉じたまま洗顔し、清潔なぬるま湯か水の中へ顔を付けて、水の中で「まばたき」をするか、異物が入っている目が下になるように本人の顔を下に向け、「まばたき」しながら水道の洗眼水流で目を洗うと取れることがある。以上の方法で取れないときは、そのまま目に滅菌ガーゼを当て眼帯をするか軽く包帯をして医師の手当を受ける。

### 4) 骨折・脱臼・捻挫の手当

骨 折 骨折部の安定を図るため、上下の関節が動かないように副木を当てて固定する。副木の選び方は、幅は当てようとする四肢の一番幅の狭いところよりやや広めの幅のもので、長さは骨折部のすぐ上の関節と、もう1つ上の関節との中間から骨折部のある四肢の指先までの長さがあるものを選ぶ。また、脊椎関係の骨折には、固定板（脊板）を使用する。

骨折部付近に傷がある場合は、傷の手当をしてから骨折の手当をする。傷口からの出血が多い場合は骨折の手当の前に止血帯をかける。皮膚の外に突き出た骨は、絶対に押し戻さず、突き出た骨に滅菌ガーゼを当て、その周囲に当て物を当て、そのままの状態に固定する。

脱 臼 脱臼の手当には原則として副木は用いない。変形した関節を元に戻そうとせず、上肢の脱臼の場合は、そのままの形を動かさないよう三角巾で吊るか胴体に固定する。下肢の脱臼の場合は、そのままの形を動かさないよう担架の上に寝かせ周囲に毛布などの当て物をして担架に固定する。

捻 挫 捻挫の手当も原則として副木は用いない。捻挫したところに冷湿布を当て、その上から皮下出血を押さえるための圧迫包帯をし、上肢の場合は三角巾でつり、下肢の場合は寝かせて下に当て物を入れ患部を高揚して固定する。足首の捻挫で、歩かなければならないときは、靴を履いたまま足首にしっかり固定包帯をする。

### 5) 頭・胸・腹部の傷の手当

頭部の傷では、脳挫傷と脳圧迫症の処置が重要である。これらは、外部からの打撃で直接脳の一部が損傷を受けたり、頭蓋骨内の血管が損傷を受け内出血のため脳が圧迫され機能を失ったものである。脳挫傷の場合は、受傷直後から意識障害があり、脳圧迫症の場合は、やや時間をおいてから意識障害が現われる。どちらの場合も意識障害は長時間続き、体温や脈拍に変化が現われ神経系にも麻ひが起こり、けいれんが起こることもある。

このような傷で耳、鼻、口などから出血がある場合には耳や鼻にはつめ物をしない。また、事故者

を揺り動かしたり、大声で名前を呼ばない。頭部に動揺を与えないよう枕をしないで水平に寝て、大至急医師の手当を受ける。また、酸素があれば脳の酸素欠乏を補うために吸入する。

胸部の外傷は、大きく「胸壁の傷」，「肋骨骨折」および「胸腔内の損傷」に分かれるが、いずれの場合も安静にして呼吸が楽な体位をとり、早急に専門的処置を受ける必要がある。胸を打って血タンや呼吸困難のある者は危険である。胸に穴のあいた傷があるときは幅の広い滅菌ガーゼをあてその上をすき間なく絆創膏で固定し穴を塞ぐ。腹部は胸部よりも内臓に損傷を受けやすい。次のような症状があれば内臓に損傷を受けている恐れがあるので、早めに医師の手当を受ける。

①吐き気，②内腹痛，③腹がはる，④血尿，⑤血便，⑥ショック症状

また、傷口から腸管などが露出している場合は、腸管などを中へ押し込んではいならない。腸管は乾かないように滅菌ガーゼで覆う。三角巾で輪形の当て物を作って腸管の周りを囲み、その上を幅広く清潔なビニルシートなどで覆い、さらに、強く圧迫しないように腹全体を三角巾で覆って医師に渡す。なお、飲み物は絶対に与えてはならない。

## 9 鉱山坑外の特種災害の救助法

鉱山や炭坑の坑外には、露天掘採場、選鉱、選炭場、製錬場など特殊な作業環境があり、岩盤の崩壊、墜落、埋没、運搬（車両）災害、発破災害、感電、ガス中毒、酸欠災害等死亡につながる重大災害の発生が跡を断たない。

### (1) 岩盤崩壊災害の救助

- ① 引続いて崩落する恐れがないことを見極めてから事故者に接近する。危険が予測される場合には、近くの安全なところまで事故者をすばやく移す。
- ② この種の災害による傷口は、土砂で汚れていることが多いので、簡単に取り除ける大きな異物だけをすばやく除く。水道水などの清潔な水がなければ、汚れはそのままにして滅菌ガーゼを当てて包帯する。
- ③ 四肢の傷で直接圧迫法による止血が困難な場合は、止血点を押さえておいて止血帯をかける。また、挫滅傷の場合は、手当を終えてから患部を高揚し冷やすと苦痛を和らげられる。
- ④ 打撲や圧迫による内臓損傷の恐れが高いので、事故者の容態をよく観察し、少しでもそのような症状があれば、すぐショック防止の処置をし、できるだけ早く医師の手当を受ける。内臓損傷の恐れのある事故者には、飲み物を与えてはならない。

### (2) 墜落災害の救助

- ① 事故者が深穴に落ち込んでいるような場合は、救助者用と事故者用の丈夫なロープや安全帯を準備し、ロープの端を上部にしっかり固定し、できれば見張人を残し、有害ガスなどの危険がないことを確かめながら、下に物を落とさないよう気をつけて事故者に接近する。
- ② この種の災害は、四肢の骨折が多く、外傷よりはむしろ頭部打撲、脊椎関係や内臓の損傷という危険度の高い損傷が多い。このため、事故者の観察は入念に行い、不用意に事故者を動かすこ

とは禁物で、必要な手当を慎重にする。また、呼吸が停止していることもあるので、人工呼吸法の要否の調査も忘れてはならない。

- ③ 脊椎関係を損傷している恐れのある事故者を運搬するときは、特に慎重に取扱い、その人の身長や幅よりやや大きめの広い板（全身固定板・背板）に、損傷部位に適した体位で固定し、動揺させないように静かに運搬する。腰椎損傷の場合は、事故者をうつ伏せにして固定し、その他の場合は仰向けに固定することが基本である。
- ④ 手当の終わった事故者を深穴などから吊り上げる場合は、滑車と吊上げ専用安全帯を使う。もし無ければ、事故者を板などにしっかり固定し、周囲の壁に当てないよう慎重に吊り上げる。

### (3) 埋没災害の救助

- ① 事故現場へ入るときは、引続いて周囲の土砂や鉱石が崩落する恐れがないか、よく確かめてから入る。貯鉱舎などの埋没の際は、救助者がアリ地獄に巻き込まれて二重遭難することのないよう、必ず腰綱を着用し見張人を残して救助に当たる。
- ② 事故者の掘出しでは、埋没位置を推定し、頭部があると思われる方から掘り進めていく。ショベルなどの機具を使うときは事故者を傷つけないよう十分注意し、事故者に近づいたら素手と手送り掘り進み、先ず事故者の顔面を掘り出す。
- ③ 事故者の顔面が現われ、呼吸が止まっていたら、そのままの位置ですぐ口から口への人工呼吸を始め、人工呼吸を続けながら急いで胸部も掘り出し呼吸しやすくする。
- ④ 土砂などで埋没されていた者は、外傷よりもむしろ圧迫による内臓損傷や内出血の危険が高いので、掘り出したとき元気であっても必ず医師の診断を受ける。そのまま歩いて帰宅した後、容態が急変し内臓破裂で死亡した例もあり、十分注意をする。

### (4) 運搬（車両）災害の救助

- ① 事故者が車体などに挟まれたり閉じ込められている例が多いので、救助では、ジャッキ、エンジンカッター、溶断器等の手配も行う。事故現場が車道や軌道上の場合は、後続車両などが事故現場へ進入しないよう、適切な交通遮断措置をして救助にあたる。
- ② 轢断（れきだん：引いて切断する）や挫滅傷（ざめつしょう：摩擦による損傷）などのひどい傷が多いが、四肢の轢断の場合は、何よりも先ず止血が第一であり、この場合は必ず止血帯を用いる。轢断された四肢は、現場に残さず、清潔に保管し事故者と一緒に医師に引継ぐ。
- ③ 頭部や胸部を打撲したり、瞬間的に挟撃されたりして、外傷があまり残っていないのに、内部に脳挫傷などの大きな損傷を受けている場合があるので、特に注意が必要である。このため、必要な緊急措置と十分なショック防止措置をして、できるだけ早く医師の看護に委ねる。
- ④ 頸椎損傷や脊椎・骨盤の損傷（「ムチウチ症」）が多いので、このような事故者は不用意に動かさず、必ず全身を固定板に固定して静かに運搬する。

### (5) 発破災害の救助

- ① 引続いて爆発する発破はないかをよく確かめてから事故者に近づく。また、浮石ができてい



ので、岩盤の崩壊や落石・転石にも十分注意する。

- ② ほとんどの事故者が全身にひどい爆創を受け、手足の断裂や内臓の露出などがあるのが常であるから、救助者はそのすさまじさに脅えることなく沈着に行動し、止血その他の緊急措置を素早く行い、できるだけ早く事故者を医師の看護に委ねる。
- ③ 発破災害は、特に事故原因の究明が難しいので、救助にあたっては、できるだけその現場を荒らさないよう努める。事故者の運搬に先立ち、もう一度その現場をよく観察し、災害発生時の状況をよく頭に入れ、証拠物件や保存に最大限の努力を払う。

#### (6) 感電災害の救助

- ① 救助に当たっては、第一に電源スイッチを切る。それができない場合は、乾いた板切れなどの上に立ち、乾いた布や衣類などで手を包み、事故者の衣服の乾いているところをもって帯電物から引離すか、乾いた竹や棒などで帯電物を払い除いてから事故者に触れる。
- ② この種の事故者は、電撃によって呼吸や脈拍が止まっていることが多いから、先ず呼吸や脈拍を調べ、止まっていればすぐその場で必要な救急蘇生法を始めること。柱上の場合でも呼吸が止まっていれば、事故者を下へ降ろさず柱上で人工呼吸を行う。
- ③ 電撃によって呼吸や脈拍が止まった事故者は、救急蘇生法の開始時期が早ければ助かる見込みがあるので、たとえ蘇生までに時間がかかっても根気よく救急蘇生法を続ける。電撃を受けた人は24時間もてば助かる見込みがあるが、6～12時間後にショック死が起きる場合がある。

#### (7) ガス中毒・酸欠災害の救助

- ① 地下室やポンプピットや空タンクの中などの場合は、事故現場の有毒ガスや酸欠空気を扇風機や圧気で排除し、換気を続けながら事故者に近づく。できれば安全地帯に見張人を残し、合図用のロープを腰につけ、それを延ばしながら現場へ進入する。
- ② 事故者に近づいたら、先ず呼吸と脈拍を調べ、呼吸や脈拍が止まっていたら、その場で一刻も早く必要な救急蘇生法を始める。自発呼吸が始まったとき、酸素ボンベが近くにあれば事故者の口元で酸素を緩やかに放出させ酸素吸入をする。
- ③ この種の事故者は、いくら呼吸が回復して元気になっても、必ず医師の診断を受ける。ガス中毒による事故者の中には、興奮して制止できなくなる者もいるので注意が必要である。

### 10 救急資材とその管理

鉱山や炭坑では、作業場の付近に救急用具や材料を備え付けておくことが、鉱山保安規則で義務づけられており、その設置箇所や使用方法を鉱山労働者に周知させなければならない。

作業現場で発生すると予想される負傷・急病の種類や、医師の手当を受けやすいかどうかなどの条件を考えて、救急資材の品目や数量を選択する。鉱山の一般の作業現場に備え付ける救急資材を列举すると、①止血帯と止血棒、②滅菌ガーゼと絆創膏 ③三角巾と巻軸帯、④ハサミとピンセット、⑤傷票と筆記具、⑥骨折用副木類、⑦担架と毛布、⑧その他の救急用品、等がある。

救急箱に入れて保管する小物類は、いつの間にか在庫品がなくなっていることがある。救急資材の管理を良くするために、管理責任者を決め、常備品の点検補充にあたる。現場の救急用毛布は防湿等保管の問題がありまた不足しがちなため、担架1組に少なくとも3枚の毛布を配置する。

なお、婦人用ストッキングは、止血帯や包帯材料として使用するが、頭部や肘・膝の包帯にも非常に便利である。また多くの鉱山では、三角巾と滅菌ガーゼをセットにしたものやナイロンストッキング等をビニル袋に入れ、保安帽の内装の内側に入れて全員に携行させている。