

クライミングをする際、ロープやシュリングなどの扱いや消耗の程度には注意を払うが、カラビナについては案外無頓着な場合が多い。カラビナは、アンカーや支点とロープを結んだり、ランニングピレーをセットしたり、ピレーデバイスやラッペルデバイスとハーネスを結ぶなど、登攀システム全体の安全性に大きく影響するデバイスである。

ロープやシュリングなどについては種々の解説記事があるが、カラビナについての解説記事は意外に少ない。

知っているようでいて、案外ブラックボックスになっている「カラビナ」の知識や使い方などを改めて復習しておきたい。

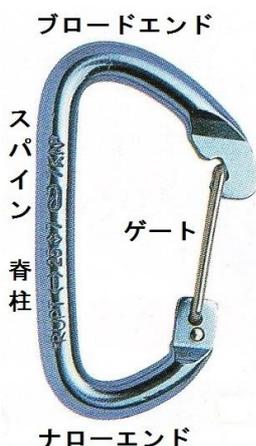
【1】カラビナの基礎知識 **【2】してはいけない使い方**



【1】カラビナの基礎知識

〔1〕カラビナ各部の名称と強度の表示

- 各部名称は右図の通り。
右図の変形D型では、スパイン近くのブロードエンドとナローエンドに荷重が集中するように形作られている。荷重が掛かる箇所をパワーポイントと呼ぶが、パワーポイントがブロードエンドとナローエンドにくる場合に変形D型カラビナの強度が最も強い。



- 強度の表示は、“←→25”はゲートが閉じた状態での長軸方向の荷重強度が25KN(キロニュートン)であることを示す。その右の数字“9”はゲートが開いた場合の荷重強度は9KN、その右の縦の矢印がついた“7”は短軸方向の荷重強度は7KNまで荷重強度が減少することを表示している。右端の“CE0082”はこのカラビナが欧州規格に合格している製品であることを示す。
- KN(キロニュートン)とは力の単位で、1000N(ニュートン)のことであり、1Nとは1kgの物体に加速度1m/s²を与える力と定義されている。静荷重換算では1KN≒0.1トン。従って、カラビナの強度“25KN”という荷重強度は、静荷重では2.5トンまでの物体を持ち上げても破断しないという意味であるが、静荷重とはロープで錘を吊り下げる時に、動荷重(衝撃荷重)が掛からないように静かに吊り下げた場合の荷重のことであり、クライミングの場合では墜落や滑落などをすると大きな加速度が掛かって動荷重になるので、静荷重の場合のような大きな荷重には耐えられない。ゲートがちゃんと閉じていて長軸方向に正しく荷重される場合には少々の墜落で破断することはないが、ゲートが開いた場合の荷重強度“9KN”や短軸方向の荷重強度“7KN”は、クライマーが墜落した場合には直ぐに破断する程度の強度でしかないと考えなければならない。
- カラビナの荷重強度は商品によっても異なるが、CEマークが付いた規格品であれば概ね25~27KNのものが一般的である。(参考までに、市販のソウンテープシュリングは22KN程度のものが多い)。

〔2〕ゲート開閉部の形状について

従来はピン型のロック機構(次ページ写真左側)が使われていたが、これは後述のウィップフラッシュ現象を起こした際にゲートが不用意に開く危険性があることが指摘され、右側のようなキーロック型が採用された。キーロックの場合には、多少のウィップフラッシュ現象が起きてもピン型に比べて少しは安全性の程度が高いと言われている(ロック機構部の幅がピン型に比べて少し長いので)。



〔3〕カラビナの種類

カラビナには、大別して安全環付と安全環ナシの2種類があり、またカラビナの形状によって沢山の種類があり、それぞれの使用方法がある。以下に代表的なものを示す。



〔1〕安全環付カラビナ

ゲートが不意に開かないように、ゲートに安全環がついているもの。上の図では①、②、③が該当。安全環付は、主にゲートが不用意に開くと重大な事故に繋がるような場所と時で使用するが、例えばアンカーへのセルフビレーの連結、確保器とハーネスの連結、支点ビレーの際の確保器への連結、懸垂下降器とハーネスの連結などである。安全環の方式には「オートロック方式」(上図①)と「スクリュー方式」(②、③)の2種類があり、それぞれ下記の特徴がある。

オートロック 手を放すと自動手的に安全環が回転してロックされるので、スクリューのような閉め忘れがない。一方、冬山などで手袋をしている時にはゲートの開閉がしにくいこと、ゲートが凍結すると開閉できなくなるという欠点もある。

スクリュウ 開閉しやすいが、安全環を閉め忘れたり、安全環の先が引掛かってゲートが閉じていないことが往々にしてあることに要注意

⇒⇒⇒⇒⇒

※上図の①・②は大型のカラビナで、主に確保器や下降器を入れて使用する場合に、また③は小型のカラビナで、アンカーをセットする際などに使用。HMS型は大きくてコーナーが広く、断面が円形という特徴がある。



(2) 安全環無しカラビナ

安全環を使う程でもない場合や、安全環を締めている時間が無い場合、逆に安全環があると岩角などで擦れて安全環が回転して開いてしまう危険性がある場合などに使用。いずれにしても、安全環がなくてもカラビナのゲートが開く恐れが少ない場合にのみ使用すること。クイックドロースットの上下のカラビナ、トップロープの支点（ゲートを逆方向に2枚）などで使用する。一般的な登攀では安全環付に比べて使用頻度が高い。

前ページの図では④～⑨が安全環無しのカラビナである。形状には大別して「D型」(⑧)、「変形D型」(④、⑤、⑥、⑨)、「オーバル型」(⑦)に分けられ、それぞれの特徴と使い道がある。前後が逆になるが、それぞれの特徴を以下に説明する。

オーバル型 初期に作られたカラビナの形であり、断面が円形であるものが多い。D型や変形D型に比べ、カラビナのコーナーが鈍角になっているので、幅広のデバイス(例えば救助用プーリー、ストッパーなど)を使用するのに適している。また、断面が円形になっているので、例えばペトル・キューブなどの自動ロック式の確保器を使ってセカンドをビレーする際のフリクション・ロック用カラビナなどにも適している。一方、下記のD型の項で説明するように、パワーポイントがカラビナの中央部に來るので、カラビナにモーメント(テコの力)が働いて、その分、カラビナの強度が弱くなることに注意。

D型 上記「オーバル型」の欠点であるパワーポイントの位置を是正するために、O型をD型に変えたもので、パワーポイントがカラビナの主軸(スパイン)近くに位置するように改良したもの。最近はこのD型を更に改良変形した「変形D型」が主に使われている。

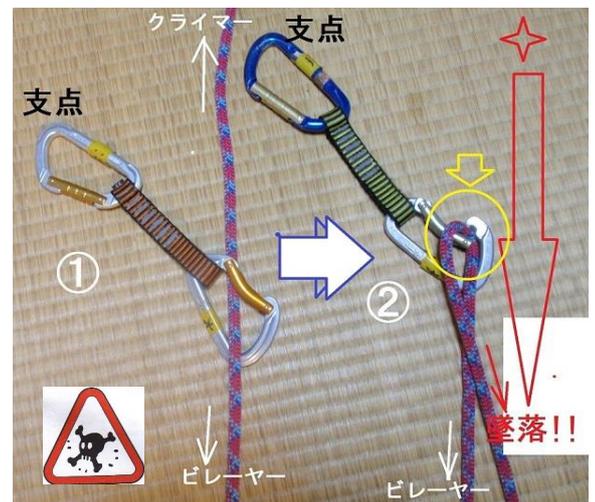
変形D型 現在の主流で、一般的に最も多く使われている。

次に、ゲート種類について。ゲートには、その形状によって、「ストレート・ゲート」(④、⑦、⑧、⑨)、「ベント・ゲート」(⑤)、「ワイア・ゲート」(⑥)などがある。それぞれの特徴は以下のとおり。

ストレート・ゲート ゲートのバーが直棒になっている、最も一般的に使用されているもの。クライミンググローブをクリップする時にややクリップしにくい、逆にこれがメリットになる場合も多い(下記)。

ベント・ゲート ロープをクリップしにくいストレート・ゲートを改良して、ゲートを湾曲させたもの。

ゲートが湾曲していることによってロープをクリップし易くなった。しかし、クリップし易いということは、逆に言えば、クリップの仕方によってはアンクリップ(ロープが外れること)し易いということでもある。右図のように、①のようにクイックドロースットをした場合には、クライマーが墜落すると、②のようにクライマー側ロープがクイックドロースットの下側のカラビナゲートを叩き開いてロープがスッポ抜ける危険性がある(黄色円内)。



微妙なクライミングを強いられている場合には、クリップを素早く行えることは非常に大切なことであり、その意味でベント・ゲートは有り難いものであるが、逆に上例のような危険性が潜んでいることを見逃してはいけない。インドアでは図の事例のような事故は起こりにくいので、インドアで使用する分には比較的安全で便利であるが、実際の岩場ではクリップの仕方によっては非常に危険であるので、私はクリップし易いというメリットを捨てても「安全を優先」する観点からベント・ゲートは外岩では使わないことにしている。(次に述べる「ワイア・ゲート」はこのクリップしにくさをカバーしてくれるものである)。因みに、この「ゲート叩き開き」現象は、ストレート・ゲートでもアゴが高い形状のものではその危険性が残っており、このため⑨のようなアゴが低いものが有利であろう。

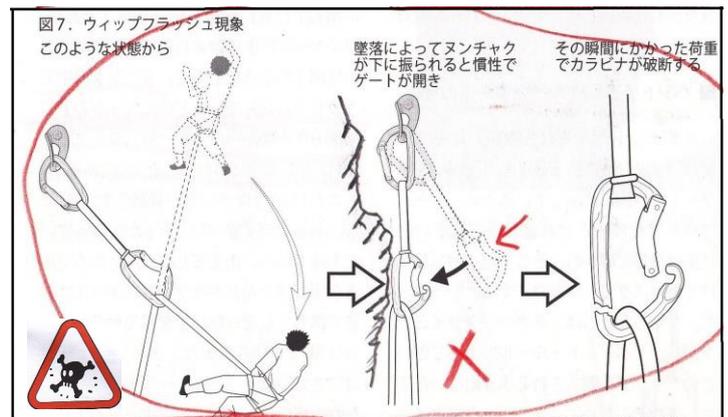
ワイア・ゲート ⑥のようにゲートに棒ではなく、より軽量のワイアを使用したものである。右図のように、ゲートが2本の平面ワイアでできているために、ロープが逃げずクリップし易いこと（丸い棒状のゲートではロープが滑り逃げてクリップしづらい）、ウィップフラッシュ現象が起こりにくいことがメリット。ワイア・ゲートが開発されたのは、下に述べる「ウィップフラッシュ現象」を防止するのが目的であったが、それ以外にも軽量であること、クリップが容易であること、雪山などでもゲートロック部分が凍結しにくいことなどのメリットがあり、近年は人気が高い。しかし一方で、ゲートが針金なので岩角などの摩擦に弱いことから、岩角に擦れるような場所(例えばクイックドロセットでピンにクリップする上側のカラビナ)では使用しない方がよい。また、ワイア・ゲートは軽いのでボルトハンガーに乗りやすいことも注意すべき点である（後述）。



【ウィップフラッシュ現象とは？】

カラビナのスパイン側が強い力で岩などにぶつかると、その慣性力でゲートが瞬間的に開く現象。この時にカラビナに荷重が掛かるとカラビナは容易に破断する(右図)。

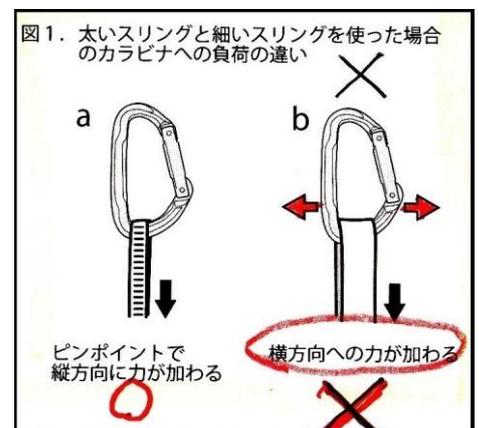
墜落した時にカラビナが岩角にぶつかることが予見されるような(右図のような)場合には、ロープをクリップする方の下側のカラビナのゲートは左側に向けておくこと。



(本図引用＝菊池敏之著「最新アルパインクライミング」、下図も同様)

〔4〕カラビナとスリング幅の関係

冒頭〔1〕で述べたように、カラビナへの荷重がスパイン近くのナローエンドとブロードエンドのパワーポイントに掛かっている場合に、カラビナの強度が一番強い。右図で、左側 a は幅の狭いスリングを使っているので、ピンポイントでパワーポイントに荷重が集中しているのに対して、幅広のスリングを使用している右側 b ではカラビナを横方向に押し広げようとする力が掛かり、パワーポイントが横に広がる結果となるので、カラビナの強度がピンポイントに比べて減少する。近年よく使われたダイニーマのテープスリングは、従来のナイロンスリングに比べて幅が狭いので上述のカラビナ強度の面では有利である。一方、ヌンチャクをホールドにしたい場合には幅広タイプのヌンチャクの方が握り易いので有利である。詳細は P.7「クイックドロセットについて」参照。



〔5〕その他の注意事項

- (1) カラビナは金属でできているので一見耐久性が高いように見えるが、ゲートなどが錆びたり腐食したりする場合も多い。また、岩場で誤って落とした場合にはその衝撃でカラビナ内部にダメージを生じているので、直ちに破棄すること。いずれにしても日頃の点検が重要であり、また安易に他人から借りないようにしたい。他人がどのように使ったかが分からないからである。
- (2) クイックドロースセットに使う上下のカラビナは別々に区別して使いたい。というのは、クイックドロースの上側のカラビナはボルトのハンガーなどで擦れて傷ができています。これを下側のロープクリップ側に転用するとロープを痛めるからである。上下のカラビナのそれぞれの色を別な色に統一しておくと分かりやすい。上側を普通の棒ゲート、下側をワイアゲートにしておけば一目瞭然であろう。

【2】してはいけない使い方

〔1〕オープンゲート

ゲートが閉じられていない場合で、当然のことながら強度は殆ど無い。P. 3でも写真を出したが、特に注意すべきは安全環付の場合で、安全環の先が引掛かっていることを見逃していることが往々にしてある。また、安全環なしのカラビナではゲートに



ロープやシュリングが挟まってゲートが開いていることを見逃す場合もある。また、高い位置にあるピンにクリップする時にはボルトハンガーにゲートが引掛かっているのを見過ごす場合も多いので、厳重なチェックが必要となる。机上で考えると、このようなミスをする筈はないと思いがちであるが、実際の岩場では往々にして起こる。特に慌てている場合に多い。かく言う私にもこのようなミスを犯した経験があり、偶々その時には事故に至らなかったけれども、今思い出してもゾ～ッとする。



〔2〕3方向荷重

2つの支点から取ったシュリングの角度が大き過ぎる時には、両シュリングが何らかの張力によって引かれてカラビナが横向きに動き右図のような状態になることがよく起こる。このような状態を「3方向荷重」と呼ぶ。これではカラビナの荷重強度はゼロに等しい。特にトップロープの支点として使う場合には、右図のような場合は自殺行為となる。

カラビナがこのように横向きになるのは、セットした後に何らかのテンションが働いて動くケースが多いので、セット時には気が付かない場合が多いから厄介である。カラビナの横向きを防止するために、両シュリング間の角度は60度以下が望ましい。

(支点の強度の面からも)。



〔3〕ノッチの引っ掛かり

クイックドロセットがクライマーの登攀に従って上側に引かれた時などに、カラビナのノッチがボルトハンガーに引掛かることがある（右図左側）。

特に軽いワイア・ゲートの場合に多い（右図右側）。この例は上下のカラビナの使い方が逆になっているように見えるが、実は岩場の右下にフレークがあり、万が一墜落した際にこの岩の突起によって下側（ロープクリップ側）のカラビナのゲートが破壊されないように、敢えてワイア・ゲートではなく棒状ゲートのカラビナを使用している）。



〔4〕ゲート潰し

ボルトハンガーのすぐ近くに岩の突起状があつて、ハンガーにクリップしたカラビナがそこに当たるために、カラビナにテコの原理が働いてカラビナが破断される現象が起きる。これを「ゲート潰し」と呼ぶ。ハンガーボルトやRCCボルトの場合に起こり易い。右側の写真では分かりにくいですが、黄色円の部分に岩の突起があつてカラビナが引掛かる。



〔5〕ワイアゲートはボルトハンガーに乗り易い

ワイアゲートのカラビナは軽いので、ロープの引き上げに伴って支点にクリップした上側のカラビナがボルトのハンガーに乗り易い。これを防ぐためにも支点にクリップする方のナンチャクのカラビナはワイアゲートは使わず棒状ゲートのカラビナを使いたい。

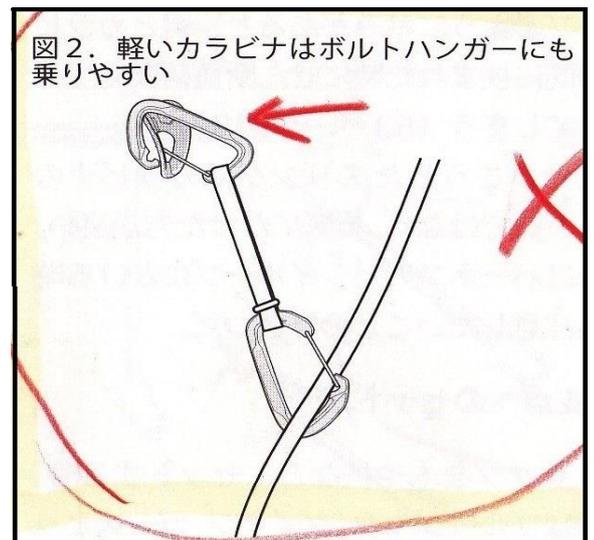


図2. 軽いカラビナはボルトハンガーにも乗りやすい

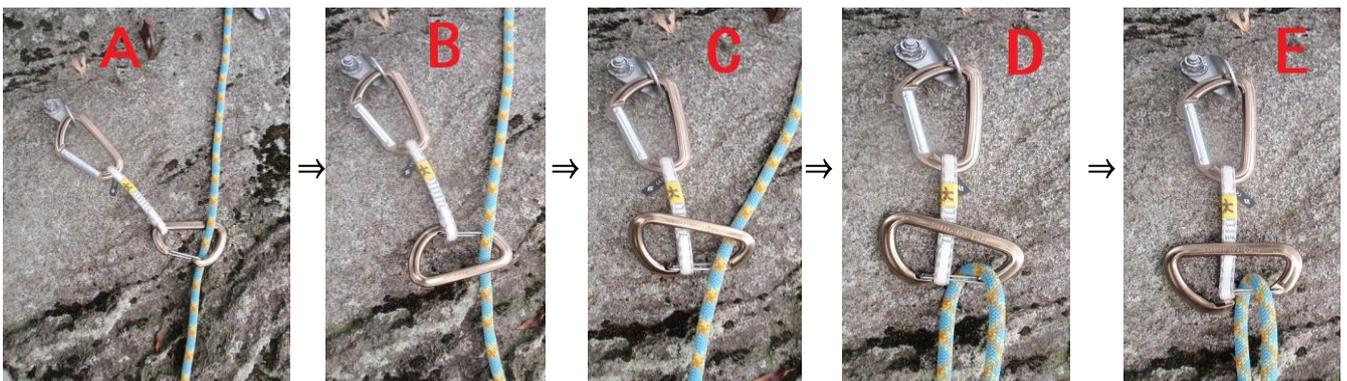
（本図引用＝菊池敏之著「最新アルパインクライミング」）

〔6〕カラビナの動きが重なって、墜落した時に

クライミングロープがゲートを開いた例

軽いワイア・ゲートでは、ロープの動き方によっては下図のようなことが稀に起きる場合がある。

〔A〕セットした時の状態⇒〔B〕登攀するに従って下側のカラビナがこのように動き、左右が逆に向いた⇒〔C〕上下が逆向きになった⇒〔D〕クライマーが墜落した!!⇒〔E〕ゲートが開いてロープがスッポ抜けた!! しかしこれは予見不能。



〔6〕(参考) クイックドロースセットについて

カラビナの荷重強度は、設計パワーポイント部(ブロードエンドとナローエンド)にテンションが掛かっている場合が一番強いということは本稿の冒頭でも述べた。厳密に言えば、テンションが両エンド一点に集中するようになっていれば申し分ないのであろうが、現実のテープシュリングはある程度の幅を持たざるをえない。



狭い幅のテープに較べると、テープ幅が広い場合は墜落などで強いテンションが掛かった場合には、カラビナのエンド部分が左右に押し広げられる割合が大きいので、それだけカラビナを横方向に押し開く力が強くなりカラビナ破断の危険性が増すと言えるので、同じ荷重強度を持つシュリングであれば幅が狭い方が強度の面では有利である。近年は幅が狭くても強度が大きいダイニーマ製のテープシュリングが販売されているので、ダイニーマ製を使えば強度の面では有利である。上の写真では、左側がナイロン製、右側がダイニーマ製であり、ダイニーマ製はナイロン製の半分ほどの幅しかないが、荷重強度はどちらも 22KN で同じである。

しかし、シュリングの幅には強度以外の面でも考えなくてはならない要素もある。そこでクイックドロースセットに使うテープシュリングの幅について考えてみよう。

- (1) フリーの場合でも火急の際には、クイックドロースセットを握らなければならない場合もあるし、エイドクライミングの場合は握ることも多い。このような場合には、細いシュリングでは握りにくいので、太いものの方が有利であるし安心感もある。また、細いものはセットする時や解除する時に落としやすいということもある。
- (2) 幅が広いナイロン製は剛性が強いので、捻じれにくい。一方細いダイニーマ製はよく捻じれる。捻じれるということは、所謂逆クリップになっていてもカラビナが正常な方向に反転する可能性もあるというメリットでもある。逆に、剛性が強い幅広のナイロン製は相対的に「捻じれて逆クリップ」になりにくいとも言えるであろう。
- (3) ダイニーマ製はナイロン製に比べて融点が低い。従って、墜落などでシュリングと岩角やクライミンググローブとの強い摩擦が発生すれば摩擦溶断が起きる可能性が高い。また、細いので岩角などで摩擦しやすい。
- (4) ナイロン製は嵩をとるので、沢山持参しなければならない場合はギアラックが輻輳することになり、素早く取り出せないという欠点もある。

上記の事情は一概にどれが良いのかを決めることはできず、いずれにしても岩場の状況を見て、一番相応しいものをその場その場で選ぶしかないというのが現実であろう。(完)