

—防ぎえる事故を少しでも減らすために！—

新保 司

(社) 東京都山岳連盟加盟 グループ山想会員

東京都勤労者山岳連盟加盟 C.C “昴” 会員 (都連盟救助隊員)

日体協・日山協公認山岳上級指導員

(社) 日本山岳ガイド協会公認上級登攀ガイド

MFA (MEDIC First Aid) インストラクター (No, 200821)

レスキュー活動に力を注いでいます。特に山歩きをする人を対象に、ロープワークに還元しないセルフレスキューの啓蒙活動に力を注いでいます。

e-mail ; niiho@rescue-guide.com

HP <http://rescue-guide.com/>

I Gear

①ソフトマテリアル・ギア

1 ロープ (ナイロン)

	ダイナミックロープ	スタティックロープ
構造 *1	カーンマントル・ロープ ; ダイヤモンド編み	ダブルブレード・ロープ ; ヘリンボン編み
伸び率	伸びる	伸びにくい
	30~40% (≦40% 動荷重)	3~4% (≦5% 静荷重)
	7~10% (≦10-12% 静荷重)	
衝撃荷重 *2	強い	弱い
	≦8~12kN、落下係数 1.7 で	≦6kN、落下係数 0.3 で
共通点	<ul style="list-style-type: none"> ・ エッジに弱い ・ 急な曲げに弱い (キンク) ・ 屈折点でロープの強度は 10% 落ちる ⇒ 屈折点はロープ径の四倍で曲げたい (プーリーの活用) *3 	

*1 様々な構造があり、異なる特徴と性格を持っている。良く使われる言葉にカーン (核)、マントル (外被)、フィラメント (単繊維)、ファイバー (繊維)、ストランド (ワイヤーの束)、ケルン (軸/芯) 様々な編み方があります

*2 最大衝撃荷重値が小さい製品ほど最終プロテクションにかかる負荷が小さい 12KNを超えると人体に重大な衝撃をもたらす

*3 $\phi 9\text{mm} \Rightarrow 36\text{mm}$ 、 $\phi 10.5\text{mm} \Rightarrow 42\text{mm}$ 、 $\phi 11\text{mm} \Rightarrow 44\text{mm}$

- ・ 縫っているもの (ウェビング) は 22 kN で統一

(データは EDELWEISS からです 10kN=約 1000 kgf=約 1tf、1kN=約 100 kgf、10N=約 1 kgf)

巾 18mm (フラット) ⇒ 15.00 kN (静的引張強度)

巾 19mm (チューブラー) ⇒ 15.30 kN

巾 30mm (フラット) ⇒ 17.40 kN

※縦線が入っているものについて

- ・ 補助ロープ (アクセサリコード) とソウンスリング (ウェビング) の強度について 引張強度でなく <エッジ> で考えて ex. ハーケンにガースヒッチ 丸<ウェビング (フラット)> <ウェビング (チューブラー)>

訂正です

P 1

*1 様々な構造・編み方があり、異なる特徴と性格を持っている。良く使われる言葉にカーン（核）、マントル（外被）、フィラメント（単繊維）、ファイバー（繊維）、ストランド（ワイヤーの束）、ケルン（軸/芯）

三つ打ロープ



昔から作られている最も一般的なロープ構造で、ストランド3本を撚り合わせて1本のロープを作ります。擦れに強く、加工が容易にできる特徴をもっています。

クロスロープ



一般的な非自転構造のロープ構造で、ストランド数によって8本撚り、12本撚りがあります。

ダブルブレードロープ
(braided rope)



引張り強さは三つ打ロープと同じですが、三つ打ロープの弱点であるキンクを解消しています。

側も芯も二重に組んだロープ。引きそろえた数本のストランドを組み合わせて撚りの少ない芯ロープを作り、さらに外側から多数のストランドを組み合わせて1本のロープを形成した $(8 \times 6 = 48) + (2 \times 24 = 48) = 96$ という構造で、合成繊維の本来持つ能力を最大限にいかしたロープ構造になっており、伸度、強度及び耐摩耗性の性能を向上させたロープです。柔らかく、作業性、収納性に優れている、平滑で磨耗による局所的な損傷がおき難いなどの特徴があります。

*2 最大衝撃荷重値が小さい製品ほど最終プロテクションにかかる負荷が小さい。
12KNを超えると人体に重大な衝撃をもたらす

*3 $\phi 9\text{mm} \Rightarrow 36\text{mm}$ 、 $\phi 10.5\text{mm} \Rightarrow 42\text{mm}$ 、 $\phi 11\text{mm} \Rightarrow 44\text{mm}$

ア) アクセサリーコード (パワーロープ)

$\phi 1\text{mm} \Rightarrow 0.35\text{ kN}$ (静的引張強度)

$\phi 2\text{mm} \Rightarrow 0.80\text{ kN}$

$\phi 3\text{mm} \Rightarrow 1.90\text{ kN}$

$\phi 4\text{mm} \Rightarrow 3.30\text{ kN}$

$\phi 5\text{mm} \Rightarrow 5.50\text{ kN}$

$\phi 6\text{mm} \Rightarrow 7.50\text{ kN}$

$\phi 7\text{mm} \Rightarrow 10.50\text{ kN}$

$\phi 8\text{mm} \Rightarrow 13.50\text{ kN}$

$\phi 9\text{mm} \Rightarrow 17.00\text{ kN}$

イ) スリング強度実験 (一つの実験の結果です)

*(多人数で引っ張って切断されたときの強度を計った)

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| a. ϕ 2mm シングル (ループではない) | 0.39 k N |
| b. ϕ 3mm シングル | 1.19 k N |
| c. ϕ 3mm ループ (ダブルフィッシャーマン) | 4.00 k N OVER |
| d. ϕ 4mm シングル | 3.18 k N |
| e. ϕ 4mm ループ (フィッシャーマン) | 3.18 k N |
| f. ϕ 6mm シングル | 5.32 k N |
| g. ϕ 6mm ループ (フィッシャーマン) | 7.40 k N OVER |
| h. ϕ 6mm シングル (中古) | 3.09 k N |
| i. 15mm ループ (テープ・中古・ウォーターノット) | 4.83 k N |
| j. デイジーチェーン | 3.50 k Nで3つの縫い目が裂ける。 |

CF:ループは全て結び目から切断された。

ウ) 縫っているもの (ウェビング) は 22 k N で統一。

(データは EDELWEISS からです 10kN=約 1000 kgf=約 1tf、1kN=約 100 kgf、10N=約 1 kgf)

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 巾 18mm (フラット) | ⇒ 15.00 k N (静的引張強度) |
| 巾 19mm (チューブラー) | ⇒ 15.30 k N |
| 巾 30mm (フラット) | ⇒ 17.40 k N |

※縦線が入っているものについて

エ) 補助ロープ (アクセサリコード) とソウンスリング (ウェビング) の強度について

引張強度でなく <エッジ> で考えて ex. ハーケンにガースヒッチ
丸く ウェビング (フラット) < ウェビング (チューブラー)

P 3 追加

○ユマール・アッセンション等の使用上の注意

ユマール・ペツルのアッセンションなどを「ロープの張り込み」で使用してはなりません。カムの部分に「刃」がついている物は、ロープの切断につながります。カムの部分が刃でなく摩擦で止めるタイプの物を使用することがベストですが、ロープの経によって負荷で「押さえ」が効かなくなります。組織レスキューで使用するロープの経は 10mm 以上が原則ですが、セルフ・レスキューでは 8.5mm と言うこともざらです・・・製品によって「静荷重テスト」での「スリップ開始荷重」は異なりますが、目安として「直径」 ϕ 9mm で 2 k N ϕ 10mm で 4 k N ϕ 11mm で 5 k N です。

P 4 訂正

- ・ インクノット (インクピン・ノット? 「徳利結び」の和製英語) → Clove hitch

- * 4 ダイニーマ：東洋紡績とオランダの DSM 社との合弁会社製
 スペクトラ：アメリカのアライドシグナル社（現ハネウェル社に合併）製
 超高分子量ポリエチレン繊維を原料にし、「ゲル紡糸法」(☆)と呼ばれるテクノロジーで生まれた高強度・高弾性率を有する繊維
 (☆)「ゲル紡糸法」：超高分子量の（非常に長い分子の鎖を持つ）ポリエチレンを溶剤で低濃度の薄めて糸状にすると寒天(ゲル)のような非常に伸びやすい糸を作ることができる。それを超延伸法で長く引っ張ると分子の鎖が伸びきった状態となり、高強度の繊維を作ることができます
- * 5 スピードが速すぎる懸垂下降・ローダウンは、外皮の温度が 230° を超えてしまうことがあります
- * 6 各種繊維と重量当たりの強度比は、ナイロンと組み合わせてガースヒッチで使うとき、ナイロンを切断する危険があると云われています
- * 7 ナイロンやポリエステルをマントル（外被）・混紡として使用しています
- * 8 滑りやすく、結び難く、解け易いので、ウェビング等で縫っていない物は、自分で結んで使う危険
- * 9 懸垂下降用残置支点としては不可
 結ぶことにより強度低下の度合いが大きい（ナイロンの1.5~2.0倍低下?）
- * 10 確保支点として使用?：全く伸びない→衝撃を吸収しない

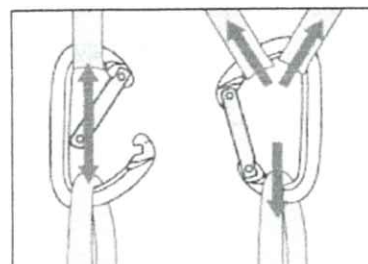
②ハードマテリアル・ギア

○安全環について

メーカーの推奨する仕方→トップロープでの安全環付カラビナの二枚掛け
 別添図（ペツル スポーツカタログから）

資料 1

○カラビナ Y荷重を避けること（スパイン）
 （半月型カラビナを除く）



2 ノットの強度と種類(結び方が正しく結ばなく捻れた場合強度がさらに落ちる/数値は参考値)

Knot		Relative Strength
	No knot, (Tensionless Hitch)	100%
Loop Knots	Bowline	55~74%
	Butterfly	61~72%
	Overhand Loop	58~68%
	Figure-8 Loop	66~77%
	Figure-9 Loop	68~84%
	Double Figure-8 Loop	61~77%
Joining Knots	Double fisherman's knot	65~80%
	Water knot(ring knot/ in webbing)	60~70%
	Figure-8 Bend	70~75%
	Square knot	43~47%
Fastening Knots	Clove hitch	60~75%
	Girth hitch(タイオフ/ガースヒッチ)	40~75%

参考：AFALCONGUIDE「How to Climb Series」"Knots for Climbers"/American Alpine Journal

3 素材

	ナイロン	ケブラー	ダイニーマ・スペクトラ *4
素材	ポリアミド系	パラアラミド系	高密度ポリエチレン系
融点	熱に強い ($<225\sim 250C^{\circ}$)	熱に非常に強い ($300\sim 400C^{\circ}<$)	熱に弱い ($<150C^{\circ}$) *5
水に浸かると	強度低下		変わらず
静的引張強度		ナイロンの2倍以上	ナイロンの4倍以上 *6
比重	1.14	1.45	0.97
紫外線に対し	劣化しやすい	ナイロンより弱い *7	強い
摩擦係数			小さい *8
エッジ(切断)	弱い	強い	強い
摩擦・屈曲		摩擦に非常に弱い、繰り返して曲げると裂けてしまう *9	ケブラーの10倍強く(ナイロンと同じ)、ナイロンより折り曲げに弱いというデータもある *7 *9
伸び	伸び率6.5~10% (衝撃吸収能力有り)	伸びない	伸びない *10

European Death Knot (EDK) ※「生と死の分岐」では、ガイド結び(ノット)と翻訳されている		ら) 反転していく ・ 末端を十分とることが必要	
One-sided Figure 8 bend Flat-Figure 8 bend European Death Knot (EDK)	40	・ 扱った結び方をすることがあり、正しく結ぶことが難しく、ゆるみやすく、荷重状態によっては反転して、解ける ・ バックアップが絶対必要	Overhand bend
Alpine Butterfly knot ※懸垂のロープとしての結束としては一般的ではありません	28~ 39	・ 間違いやすい	Overhand bend or Double Fishermans knot

アクシデント

「同一方向からの連結」

One-sided Figure 8 bend	<ul style="list-style-type: none"> ・ バックアップの仕方(結び目の「目」に入れる誤った仕方)により、結束が解けて死亡事故→正しく結べず、ねじれているため引っかかり、荷重により突然はずれて解けた(2004年日本、不動岩) ・ アメリカで結束が解けて死亡事故(2002年/Zion NP。1995年/Cottonwood Canyon。1994年/Seneca Rock) ・ 英国でのテストで判明。凍ったザイルによる結束が300N(30kgf)で反転をおこした ・ (アメリカでも濡れた場合の危険性のデータがでている http://www.xmission.com/~tmoyer/testing/EDK.html)
One-sided Overhand bend	<ul style="list-style-type: none"> ・ アメリカで結束が解けて死亡事故。(1997年/the Guide's Wall, Grand Teton NP) ・ ヨーロッパで、結び目がピトンに引っかかり解ける事故(1998年)

事故を防ぐには

結び方をマスターすること	Double Fisherman's knot	< × × >
	One-sided Overhand bend	< 平行 >
	One-sided Figure 8 bend	< 捨れを入れて >
結び目を絞める	互い違いに引き、絞め殺す	
Back-Upをとろう!	Overhand (knot or bend)	アメリカでの事故例(NFPA)
	Double Fisherman's knot	(when making a sling.)

II Double Rope Management (Joining Rappel Ropes)

間違いをおこさないために注意する事柄をまとめてみました、(数値は参考値)

結びを修飾する言葉

Bend	1本のロープや、2つのロープを繋ぐ。	ex; One-sided Overhand bend
Hitch	ものに対して結ぶ。	ex; Clove hitch
Knot	1つのロープにできる結び目。	ex; Overhand knot

Category(系)

<u>Bend</u>	ex; Double Fishermans knot
<u>Hitch</u>	ex; Prusik knot
<u>Loop</u>	ex; Alpine Butterfly knot
<u>Stopper</u>	(Back-up) Overhand knot Double Overhand knot Overhand bend

(注意) 海外では使われていない言葉

- ・ インクノット (インクピン・ノット?) → 「徳利結び」の和製英語
- ・ ハーフクロブヒッチ → Munter hitch (Swiss mountain guide), Italian hitch
- ・ ブレーキヒッチ → Blake's hitch (Jason Blake)

結束 (Knot Connecting Two Ropes)

For another difference (互い違いに結束/strengths 「The Outdoor Knots Book」)

	Lost (%)		Back-up
Double Fisherman's knot	20~35	・ 結び方を間違えることがある	
Square knot Reef knot	53~57	・ 間違いやすい	Double Fishermans knot
(Double) Figure-8 Bend Flemish Bend	15~30	・ 振れた結び方をすることがあり、正しく結ぶことが難しい	
Water knot(in webbing) Ring bend ※ (when making a sling.)	30~40	・ 岩角で引っかかり解けることがある	

One-sided (同一方向に結束)

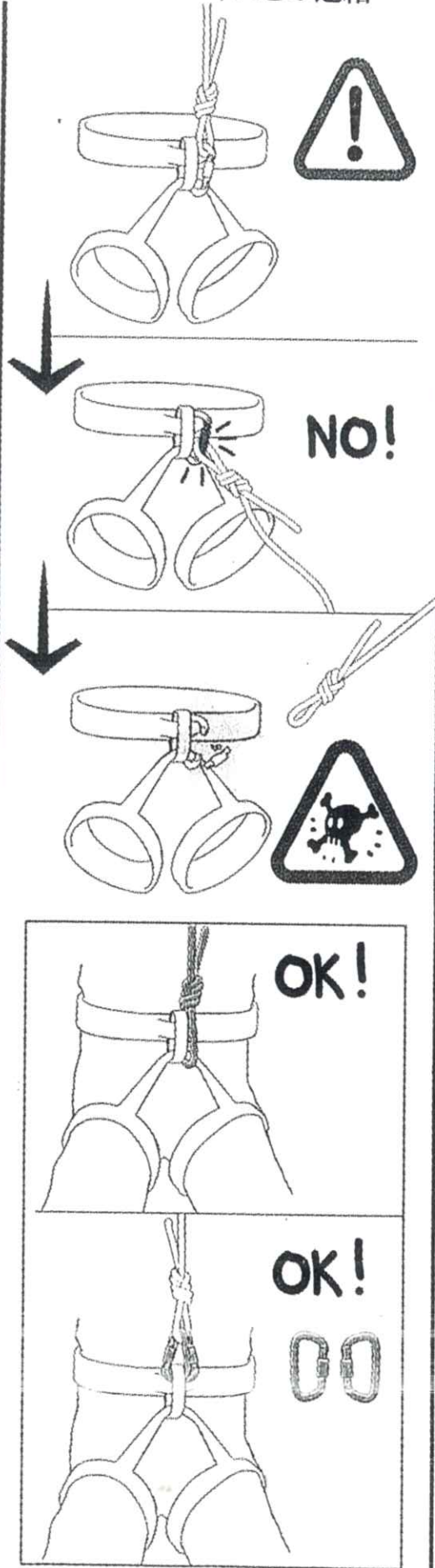
利点: 岩角に引っかかりにくく、回収がしやすい

欠点: 荷重により、結束を引き裂く方向に力が掛かるため、高荷重には不適切 (Butterfly を除く)

	Lost(%)		Back-up
One-sided Overhand bend Flat Overhand knot	50	・ 結び方を間違えることが少ない ・ 荷重時には (締まりなが	Overhand knot or Overhand bend

資料 1

ハーネスとの連結



カラビナの取扱いについて

- ★一般的にカラビナの強度は縦軸方向への引っ張り強度で、横軸方向への強度は非常に弱い事を考慮に入れて使用方法には充分注意してください
- ★最近ではトップロープ時の使用過多の為、カラビナやエイト環が磨耗してバリ状になり、ロープ等を傷つけるばかりでなく、カラビナそのものの強度を減少させます



カラビナの取扱い上の注意点



横方向の荷重は厳禁。



ハンマー等での変形、加工は厳禁。

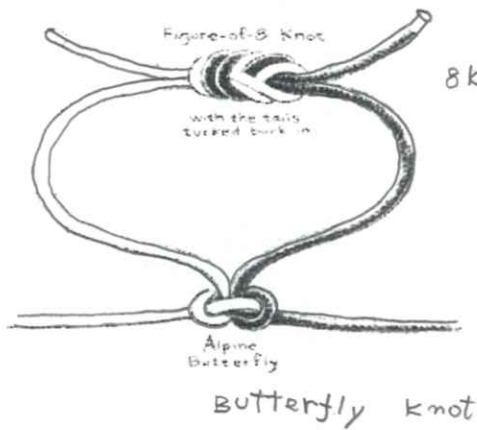
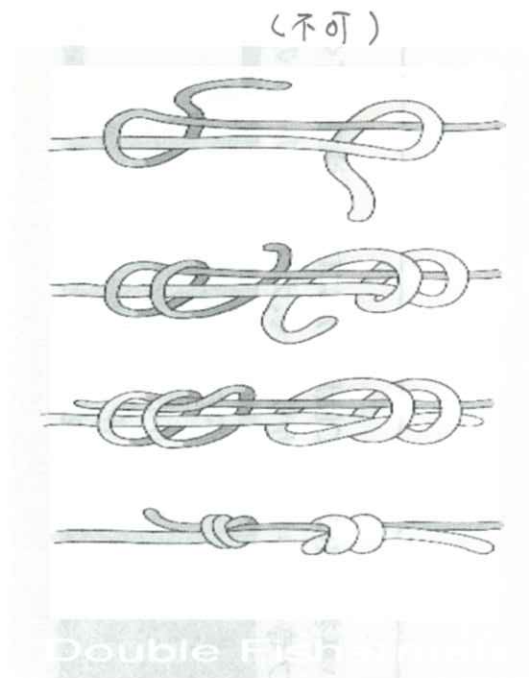


3方向からの荷重が加わらない様に。



ゲートを開けままでの使用厳禁。

1KN=約100kg



100% であるが 間違いやすい

本資料に掲載しているデータや内容については、2007年5月13日現在のものです。今後、変更や改訂が行われることもあります。

GAKUJIN NETWORK WARNING

山本修二
本誌編集部

ロープ結束に危険な落とし穴 懸垂下降の事故からの警鐘

イラスト・阿部亮樹

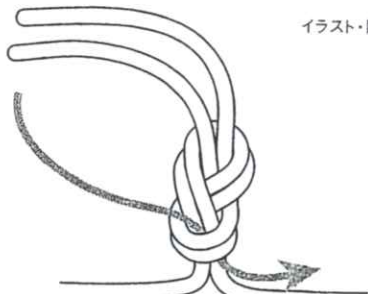


図1a
エイトノットでロープ末端を結び
両方の末端を「目」に折り返す

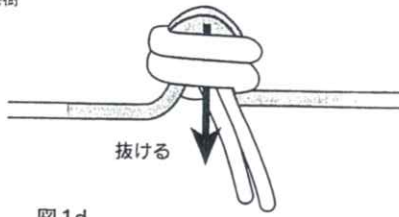


図1d
荷重がかかると白のループ部分から
結びが抜ける

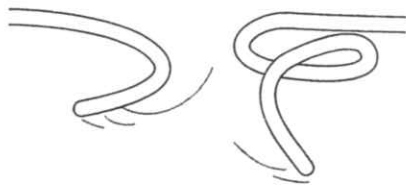


図1e 結びが完全にほどける

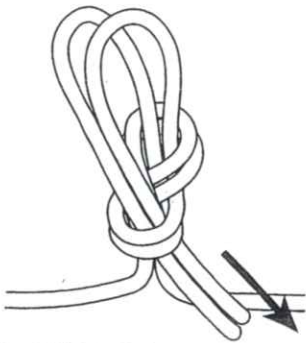


図1b 折り返した末端を締め込む



図1c 両側に荷重をかける

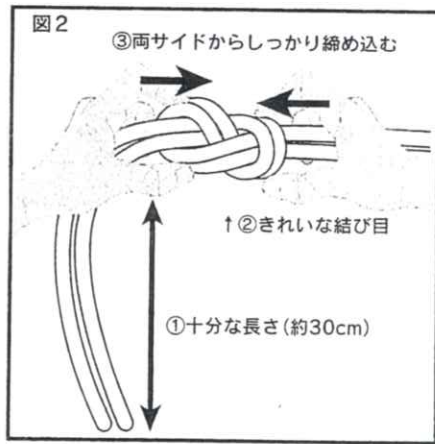


図2

ほとんど瞬時にロープがほどけた
ロープ結束にも、思わぬ落とし穴
がある。それも、懸垂下降時に
おいて、となると死に直結する。
懸垂下降のために二本のロープを
エイトノット(糸ね8の字結び)で結
び、より結束を強めるつもりで(？)
ロープの末端を結び目に折り返した
ばかりに、かえって結束がほどける
作用がはたらいて墜落した事故が、
はつきりわかっているだけで過去二
回、起きている。

一九九九年冬、労山埼玉真連盟の
会員が足尾の松木沢でアイスクライ
ミング中、懸垂下降にセットしたロ
ープの結束がほどけて墜落、重傷。
二〇〇四年六月四日には、都岳連の
会員が谷川岳一ノ倉沢南稜終了点か
ら六ルンゼへ懸垂下降しようとし
て、やはり同様の理由で墜落、重傷。
どちらの事故も、死に至らなかった
のは不幸中の幸いだった。
そのふたつの事故とも、図1に示
したような方法でロープの末端を結

びの「目」に折り返したために起き
た。実際にロープを手にし、図のよ
うに結んでから二本のロープをそれ
ぞれ別の方向に引っ張ってみてほし
い。何の結び目も残らず見事にスル
ッとはどけるはずだ。この理屈は、
懸垂ロープの結束法としても多用さ
れるようになったオーバーハンド・
ノットでも同じである。
後者の事故の場合、都岳連遭難対
策委員長の渡辺輝男さんが事故当事
者パーティーに聞いた話によると、

ロープにぶら下がって二秒後にはス
トンと落ちたという。荷重をかけた
途端、ほとんど瞬時に結束がほどけ
たといっている。その以前、三ツ峠
の岩場でたまたま隣にいたクライミ
ング講習パーティーの講師が折り返
す方法を教えていたのを見て、なる
ほど、そういうやり方もあるのか
と知ったことだったようだ。

ロープ結束のミスは生命にもろに
かわることである。ほんのわずか
でも危険なミスを誘発する可能性が
あるのなら、もうこの際、糸ね8の
字結びにしろオーバーハンド・ノッ
トにしろ、「末端を折り返す」ことを
指導者は教えるべきではない、そ
う教えられてやってきた人も、今後
はきっぱりやめたほうがいいのでは
ないだろうか。



懸垂下降時の
ロープ連結は
エイトノットがいい。

日本アルパイン・ガイド協会 JAGS
Jとフランス国立スキー・山岳ガイド兼
成学校 ENISA とではガイド交流が行

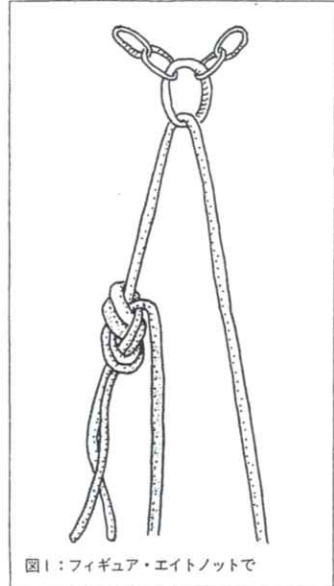


図1: フィギュア・エイトノットで

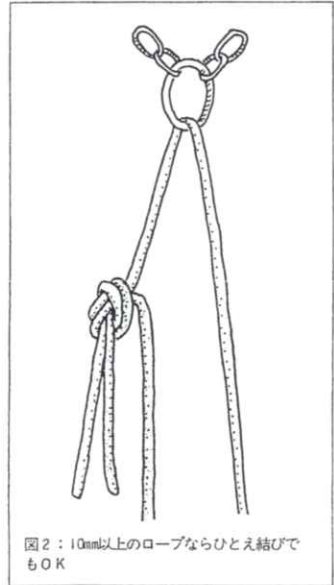


図2: 10cm以上のロープならひとえ結びでもOK

なわれている。ENISAはつねに世界最先端の登山技術を開発していることで知られている。この交流のなかで、ごく最近学んできた、新しい登山技術のうち懸垂下降時の技術について発表したい。

まず第一にロープの連結方法である。日本ではダブル・フィッシュヤーマンズ・ノット+末端処理をよく使う。ENISAでは、この結び方は岩角に引っかかりやすいとして、つぎの2種類の新連結法をすすめている。

まず9m以下のロープの連結は2本のロープを束ねてフィギュア・エイトノット(8の字結び)で結ぶ(図1)。10m以上のロープの連結は同じく2本のロープを束ねてのひとえ結びで結ぶ(図2)。ひとえ結びの連結の強度は800kg_{レバ}あるという。

この2種類の連結法の特徴は、ロープを引っばつたときに岩角に擦れる部分に結び目がなく、平らであることから引っかかりにくいということである。私もすでに何回かこの新連結法で懸垂下降を行なってみたが、ロープの回収時に引っかかりが少なくスムーズだという印象を得た。またダブル・フィッシュヤーマンズ・ノットよりも結びを解きやすいのもすばらしい。

新連結法には末端処理は不要であるが、

他の連結法と同様に結び目をしっかりと締めることと末端のロープの長さは20cm程度はほしい。ゲレンデなどでのトップロープで何回も衝撃が加わる時は、図2の連結法はひかえたほうがよく、図1の8の字結びでも末端を長くしたほうがよい。あくまで懸垂下降の連結法として考えているからだ。

第二は懸垂下降時の安全対策である。懸垂下降時にロープの絡まりや引っかかりを解くためにロープから手を離したりするとき、落石などを受ける可能性があるとき、図3の新システムである。ロープに巻きつけてあるスリングはブルージック結びではなく、フレンチ結びかマッシュヤー結び(AGSJでの統一名称)がよい。ブルージックはいったん締まると解きにくい、この2種類は解きやすいからだ。なかでもマッシュヤーが最も解きやすく、効きやすいのでこのシステムに適しているが、専用の短いスリング(3~4回巻ける長さ)が必要である。長いスリングで巻き数が少ないと効かないし、5回以上巻くと効きすぎるからだ。

このシステムの注意点はハーネスまでのスリングの長さが長いとスリングでロックされて動けなくなってしまうことである。手の届く範囲のスリングの長さで

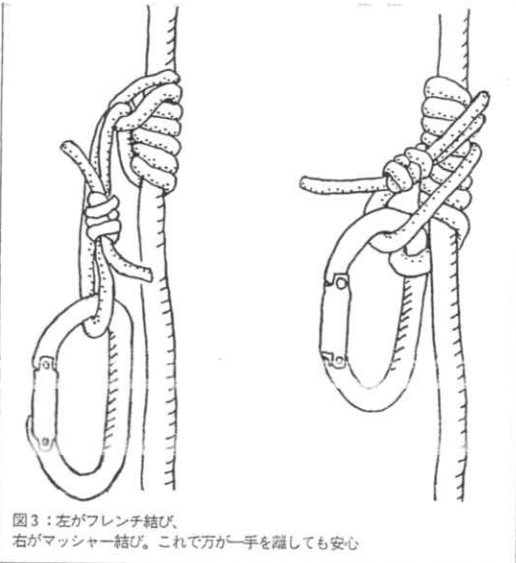


図3: 左がフレンチ結び、右がマッシュヤー結び。これで万が一手を離しても安心

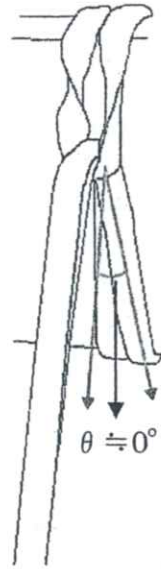
行なう。また大腿部にロープを巻きつけるなどの二重の安全束をとるのもよいだろう。また、スリングの消耗も問題であるが、ベツルでは「シャント」という登降器をスリングの代わりに使用することをすすめている。

さらに、懸垂下降時にロープの途中で動けなくなった(ロックした)人の救助法なども新しい方法を学んだが、これはつぎの機会に話したい。(遠藤晴行)

■ ガースヒッチのスリング強度

ガースヒッチでは折り返すスリングの角度によって締め付ける力が変わってくる、このことはスリングの破断強度にも影響するので注意する必要がある。

(次図は折り返し角度0度の場合)



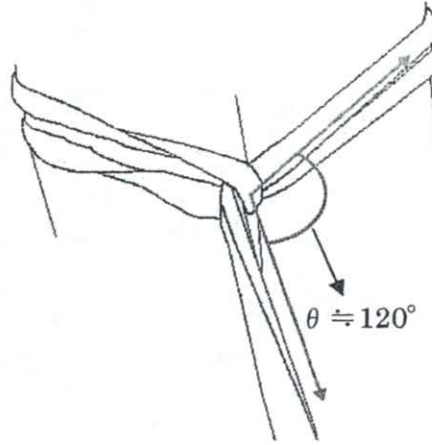
荷重強度 $\times 2$ とすると3倍の $\times 3$ の力で締め付ける結果となる。このことはスリング破断強度の三分の一の荷重でスリングが破断することと等しいことに注意しておきたい。

例えば、22KNが破断荷重のスリングであったら7.3KNで破断することを意味する。7.5KNが破断荷重の6mm径のロープスリングであったなら2.5KNで破断する。もしも伸びのないスリングでこのガースヒッチに連結し70kgの体重の者が37cmの高さから飛び降りるとこのロープ

スリングは破断するということである。

(式) $F = 70 \times 0.37 \times 9.8 / 100 = 2.53(\text{KN})$

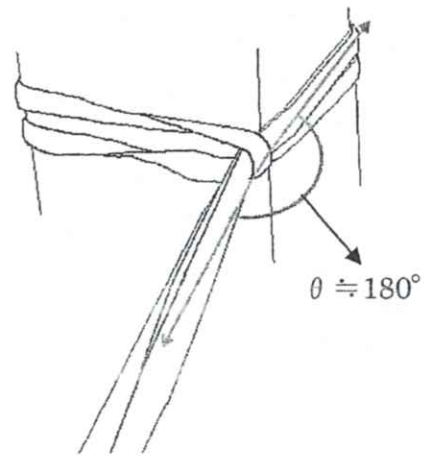
(次図は折り返し角度120度の場合)



締め付け強度は約2.23倍となり、スリングの破断強度は22KNのテープスリングで9.9KN、約半分以下の破断強度となる。

(次図は折り返し角度180度の場合)
 ガースヒッチが最も使用される角度である。

締め付け強度は約1.75倍となり、スリングの破断強度は22KNのテープスリングで15.7KNの破断強度となる。



ガースヒッチにおける荷重と折り返し角度と締め付け強度の関係は次の式で表すことができる。
 $(0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$
 $F = \text{荷重} \times (2\cos(\theta/4) + \cos(\theta/2))$

長岡健一の

生と死の 分岐点

第1回

懸垂下降のロープ結束

はじめに断っておくのですが、確保技術に絶対というものではなく、各個人の理解力にも絶対はありません。つまり技術というのは、技術書や参考書を見てこれが正しい、これが間違っていると声高に言うものではなく、それと同等以上に使う人の基礎的な理解力が問題で、このことを抜きには考えられません。よりよい技術でも、複雑で覚えにくいものなら、人によっては危険になるだけということです。

基礎的な理解力があつたとしても、二次的、三次的危険要因があるなか、確保技術に関しては謙虚であるべきです。どんな初歩的な技術であってもまずは受け入れ、自分なりに何度もその技術を試してみ、できれば考えうる危険を想定して検証してみる。ときには専門的知識の持ち主に聞いてみるのもいいでしょう。そして初めて、自分の頭のなかのひとつの棚に、すぐ出せるように蓋を閉めずにしまっておくことが大切です。大切だからといってカギをかけるなどはもってのほかです。

*

さて今回の本題に入りましょう。懸垂下降時のロープの結束法にはいくつか種類があるのですが、ここでは次の5種類の結束法について考えてみます。

- ①ダブルフィッシャーマンズノット
- ②ダブルエイトノット
- ③オーバーハンドノット
- ④ダブルオーバーハンドノット
- ⑤バタフライノット

この5種類の結束法は、キチンと結んで引っぱり強度実験をした結果、どれもほどこけることなく、約1000~1500kg(引っぱり強度、以下同じ)で破断しました。結びコブが固着してロープを締めつけてしまい、ほとんどの場合、その結びコブが始まる部分から切れました。

ダブルエイトノットはほどこけるというのが最近定説になってしまいましたが、この実験では600~700kgで結び目がスリップして一回反転するものの、それ以上は反転せず、何回実験してもほどこけることはありませんでした。濡れたロープや凍ったロープでも、少し数値が低くなるだけで、結果はほとんど変わりませんでした。

ここで、前記した「キチンと結ぶ」ということを考えてみましょう。これは決してきれいな結び目を指しているのではなく、強くしっかり結ぶと

いうことです。例えばダブルエイトノットの場合、結び目の前後に2本ずつロープが出ます。このロープを「1本ずつ」強く引き、締め込むことが大切です。この「1本ずつ」が重要で、2本まとめて引いても、結び目はあまり締まらないのです。

話を戻して、ダブルエイトノット以外はどうでしょうか。まず、オーバーハンドノットは反転こそしないものの、ダブルエイトノットの数値より若干低めでスリップが始まりました。しかし、ほどこけることはありませんでした。

まったくスリップせず、強度的にも、わずかですがいちばん大きな数値が出たのがバタフライノットです。ただこの結び方、一見シンプルなようで実はちょっとしたワナがあります。結び方を間違えやすいのです。そのため、このバタフライノットは正確な結び方をマスターすることがなにより重要なのです。

私はロープ技術に関して大切なことはfoolproof(フールプルーフ=「馬鹿でも耐えられる」の意味)が転じて「誰でも安全に使える」という意味)であるかどうかだと思っています。どんなに優れた結束法であっても、複雑で間違いやすければ何の意味もありません。そのような観点からすれば、ダブルフィッシャーマンズノットはやはり優等生でしょう。よくいう左右の結び方が逆になったダブルフィッシャーマンであっても、実験結果に顕著な差はありませんでした(しかし驚いたことに、真ん中に本結びを入れたスクエアダブルフィッシャーマンはただのダブルフィッシャーマンより400kg近く低い数値が出ています。また、どちらにせよ結束部分がコブになってしまい、フラットにならないという難点もあります)。

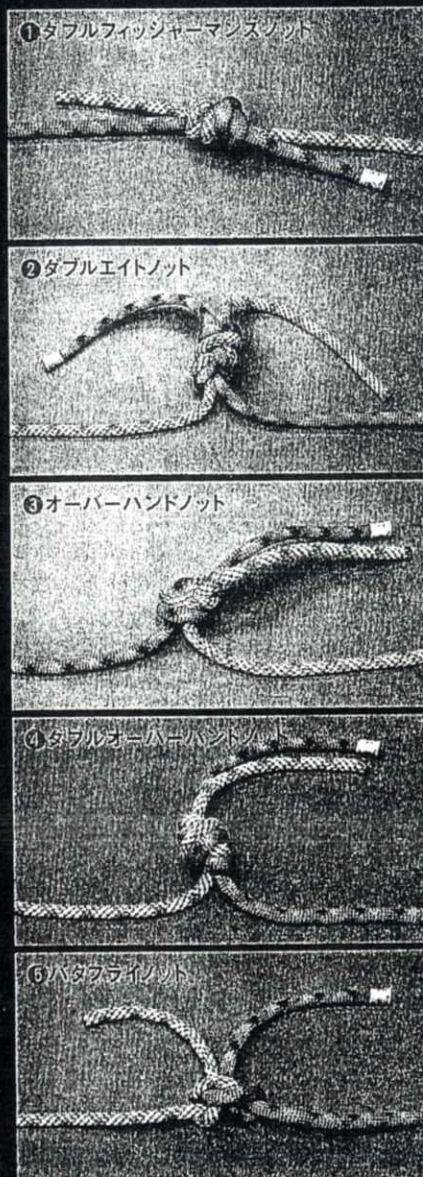
したがって、私はレスキューの現場ではダブルフィッシャーマンを奨励しています。また、オーバーハンドノットは簡単で誰でも結べるので、スリップ防止のために間を空けずふたつ続けたり、または二重にしたりしたダブルオーバーハンドノットがfoolproofに近づいているように思えます。

実際のところ、懸垂下降時にどの結束法を使うかは皆さんの自由です。懸垂下降というものは基本的に静加重しかかからないので、救助などを除けば、ひとり、ないしはふたり分の加重に余裕をもって耐えることができればいいことなのです。

この文章を読んで、少しでも自分のクライミングに合った結束方法が見つければしめたもので

ながおか・けんいち

国際山岳ガイド。谷川岳をホームグラウンドとして、数々の冬季登山を行なう。1997年にはローツェ登頂。群馬県山岳救助隊に長年携わり、レスキュー技術にも詳しい。ジャパン・アルパインガイド組合(JAGU)所属。www15.wind.ne.jp/~kenny/

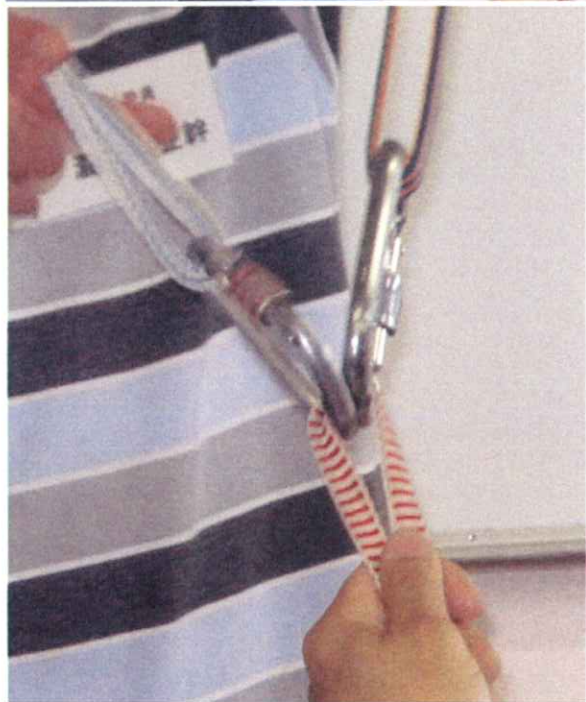


す。しかし、どんな結び方であってもいちばん大切なのは、キチンとしっかり結び、末端は、ロープ径の20倍以上といわれる余長をとることです。

*実験はすべてE社製10.5mmダイナミックロープ新品を使用。ロープ両端をそれぞれ止めるとき、強度が落ちないような処置をする。3tまで量れる重量はかりとロードセルを使って測定。実験回数は1~3回ずつ。別の機会に、濡れたロープや凍ったロープ、緩く縛ったロープでも実験した。



カビナ Y荷重を避ける為反転させる。



カビナ Y荷重を避ける為 2枚掛けにする。

フィギュアナインループ° FIGURE-9LOOP



指2本にクロスニ巻く

反転しここに通す



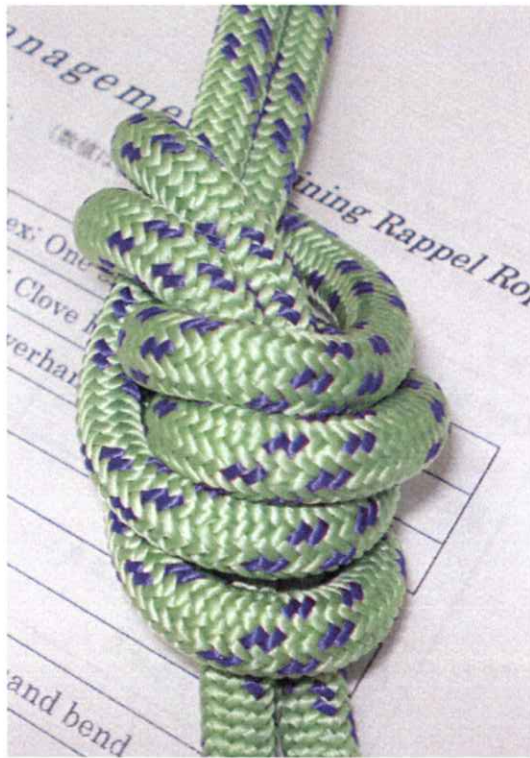


FIGURE-9 LOOP 完成 裏表の状態示す。

8KNOTと比べ非常に簡単また捻り入らず（縁れ??）

操作し易い

強度も8KNOTより強い



フルボディハーネス

120cmスリング 2本使用 フルボディの為 非常に安定感がある、チェストハーネスより良好

フルボディハーネス 正面より

細いダイニーマスリングが使用し易い



フルボディハーネス 裏面方向より

負傷の介助がし易い

