

加藤富雄に
おいて

114
山と溪谷
31, 9, 1発行



加藤富雄

岩登りにおけるザイルの破断

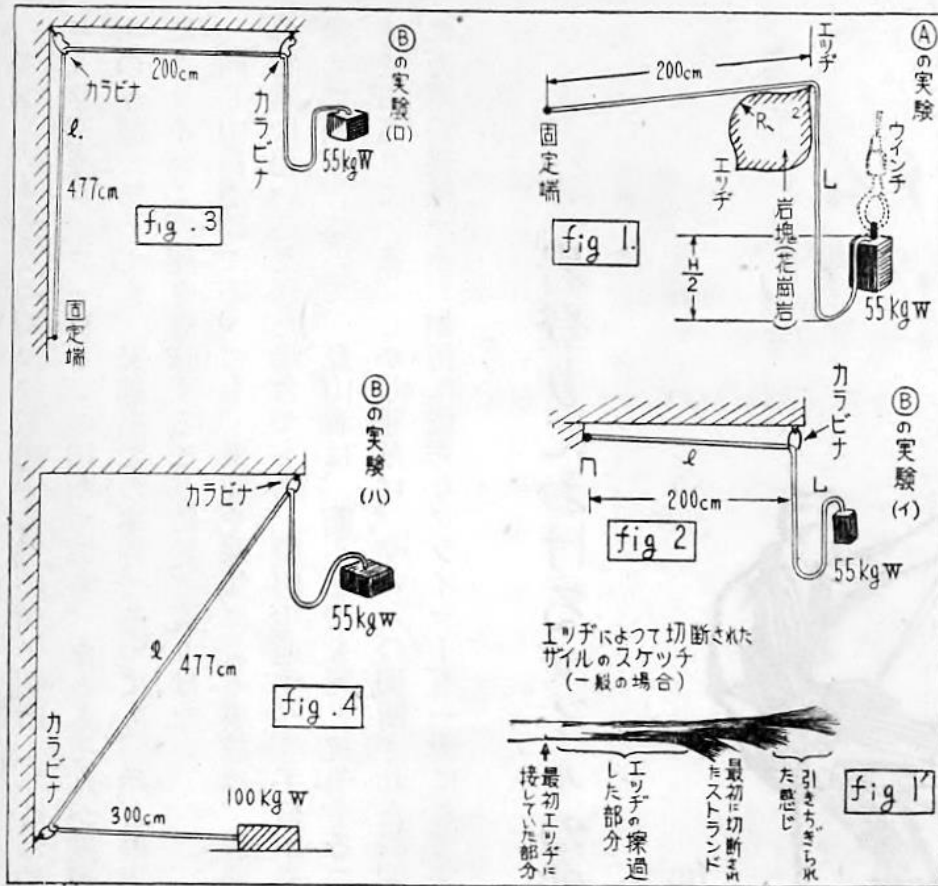
滑落と、その次の瞬間に惹起する登山綱の切断……これこそ文字通りライフ・ラインの切断である。たとえそれが練習中の事故であっても、又穂高での事件であっても、殆ど確実にクライマーの死を意味することに於て変りはない。同じ山岳遭難であっても、風雪や寒気による事故は、最悪の状態に追い込まれた場合でも尚、脱出生還すべき手段が最後まで残されていて、登山者は、飽くまでも死と抗争することを許されている。しかし墜落は、ザイルの切断された瞬間に万事が終結する。如何に俊秀なクライマーも一瞬にして完

全に無力化し、落下する一箇の物体となって果てるのである。ウインパーの友人達、又シグモンデイヤノルマン・ネルダなど……不世出のクライマーが、しばしば、頼みとするザイルの切断のために、空しく殞れ去った事実を、今一度想い起して見よう。

× × ×

岩登りに於て最も強調すべきは、慎重確実な行動をとることによって、滑落を絶対に防止することであることは自明の理である。功名心にはやり、ザイルに過大の信頼を置いて、スリップを予想したアクロバットのクライミングを敢行するなどは、たとえそれが無事に終了して、華々しい記録を、うち立てたとしても、その行動は、生命の尊厳を無視し、人間性を抹殺した登攀にすぎない。

THE
YAMA TO KEIKOKU
SEP. 1956 Number 207



真の登山者は、あくまでも細心慎重に、……そして克服されるべき困難に対しては、激しい闘志を持って大胆に……一歩一歩確実なあしどりをもって前進する。
 そして自己の能力限界を拡張してゆくことに、登山の喜び

を味っているのである。
 何よりもさきに、登山者は暴虎馮河の勇を恐れなければならぬ。

しかし、この様なことを云った処で、問題はそのままである。登山を實踐する以上、スリップを完全に防止することは先ず不可能である。

シグモンデイやネルダでさえ、滑落をひき起したのである。所詮、人間である以上、そこには最善をつくしても尚人智を超えた悲劇が、登山者を待ち設けている。スリップは絶対に防止すべきである。

しかしその反面、完全に防止することの出来ない事故である。幾度かの山行を重ねてゆくうちに、何時かは、だれかぶ滑落する。

そして、この場合、正確適切なザイル技術と、ザイル自体の性能のみが、たゞ一つの活路となるのである。

ザイルは果して墜落を防ぎ得るか。如何なる状態に於て、如何なる程度の落下を支える事が出来るのか……この問題を解明すること、即ち、登山の場に於けるザイルの抗力限界を確認することは、登山者にとって最も重要なことからの一つである。

この限界を知って、それに対応する登山技術を研究し、進

展させることこそ、尖鋭アルピニストの遭難を防ぐ最も重要なエレメントである。

× × ×

従来マニラ麻ザイルの切断による遭難は時折みられた。そして、その事故が、ザイル使用上の重大な誤りによる結果でない場合には「実に意外な切断だ」とか「フェータルな事故だ」と云った諦らめの言葉で涙とくもに見送られ、過されてきた。

今私達はこの事を再び検討しなければならぬ。

戦後ナイロン・ザイルの普及がめざましく、国産の同ザイルが市場に出て、その拡張力、重量、手ざわりなどの優秀性から昨年あたりから、多くの登攀者に利用される様になったが、思いもよらず深刻なザイル切断による遭難事故が頻発した。

私達の身近な岳友も全く解明に苦しむほどのあつけないザイル切断のため、永久にその姿を消してしまった。——前穂東壁に於ける事故（山と溪谷一八九号石岡繁雄氏と二つの遭難とナイロンザイル）および同巧異曲の事故が、明神東壁にも（東雲山岳会）前穂高北尾根（大阪市大）でも突発した。

ナイロン・ザイルの性能に対する再検討は岳界の緊急課題となった。果してナイロン・ザイルは登山綱として使用され得るものであるか？ マニラ麻ザイルと、ナイロン・ザイルの各種の力に対する抗力はどうか？ 又一般に、ザイルは如

SPORDEN

マンケ(MANTE)シュー

東京正価

新発売婦人用 (9.3~10文) ¥3,300

普通型 (10.3~11.3文) ¥3,500

特製 (9.3~11.3文) ¥3,800

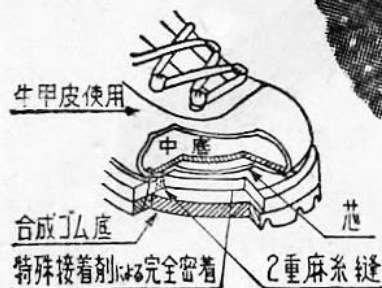
アパート、有名運動具店、山溪代理部にてお求め下さい

(カタログ進呈)

株式会社 和田商店
東京都台東区浅草吉野町1-16
TEL (84) 7038



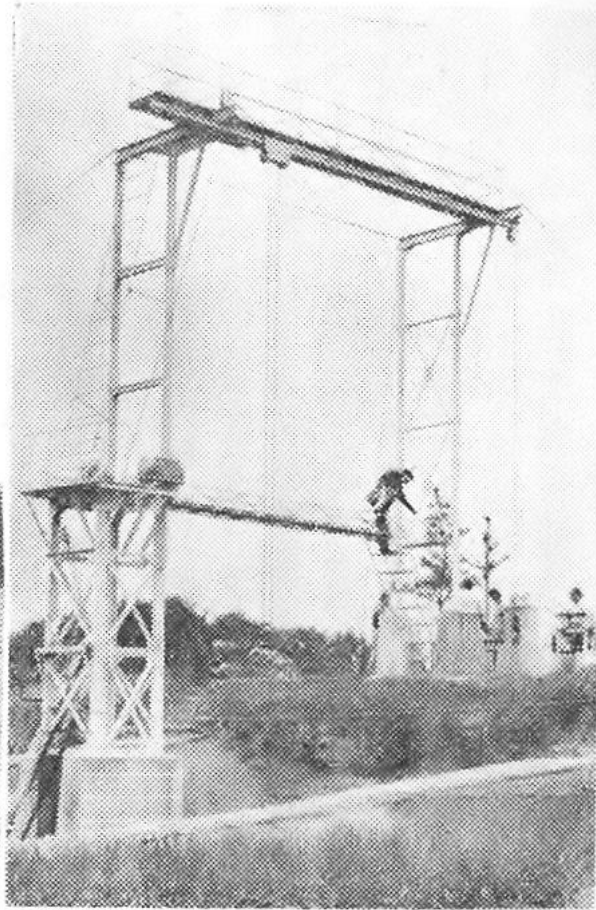
◎類似品に御注意



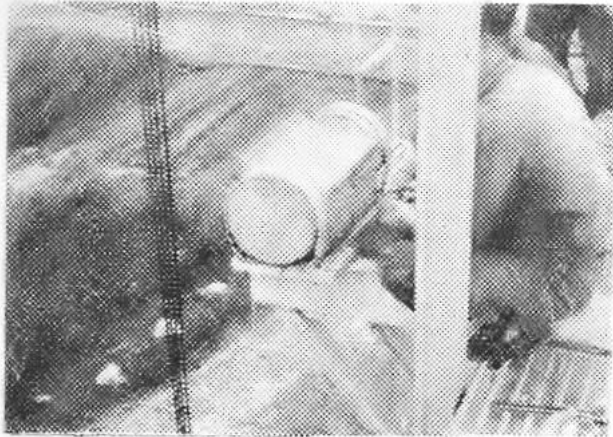
何に操作すべきか……と云った問題の解答が、単なる推測や、想像からでなく科学的資料に基づく研究より、至急みちびかれなければならぬ事態だったのである。

× × ×
 ザイルの切断に関して考えるとき、次の二つの事柄が、その検討の中心問題になる。

①登山用ザイル（マニラ・サイ



①実験装置（高さ約10m）

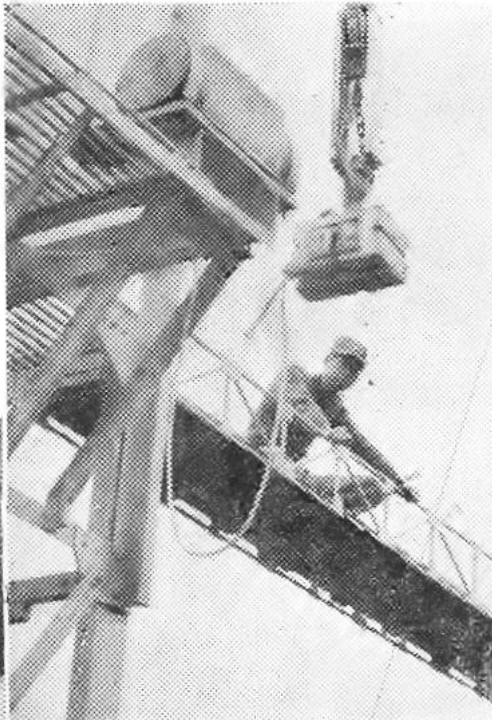


②人造岩角（90°及び45°のエッジ石造）

本質より来る切断)

②如何なる方法、状態で使用されたか。(使用者の誤れる使用法による切断)

①の事柄を明白にするための、きわめて興味深い実験が、本年四月下旬東京製綱蒲郡工場で行われた。同社は、我国に於いて、最高の技術と内容

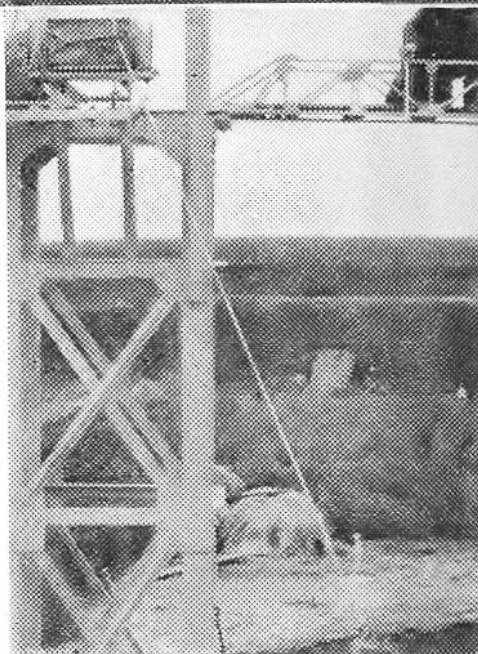
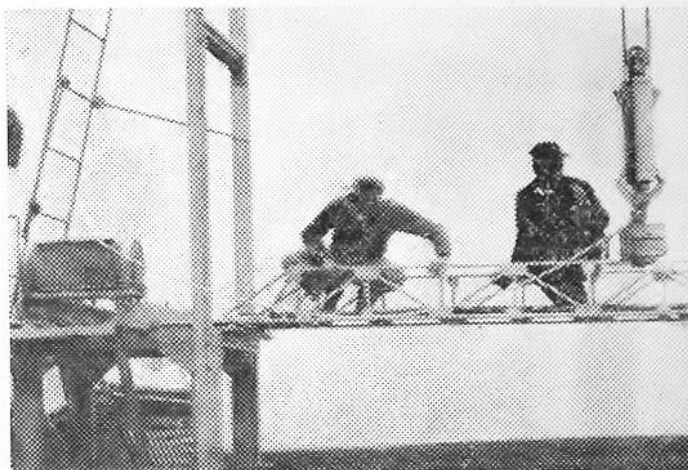


③カラピナを支点とする落下試験

ル・ナイロン・ザイル)のあらゆる状態に於ける抗力はどうか。温度、湿度、光線の影響はどうか。(ザイル性能の

④損傷を受けたザイル（12mmマニラ麻）とカラピナ





を持つ製綱会社であり、又今冬の事故をひきおこしたナイロン・ザイルはこの工場で製造されたものである。

同工場に於ては、相当な経費を投じて大規模且恒久的なザイル破断試験装置を建設し、阪大篠田教授を中心としてテストを行った。尚この実験には、原料ナイロン系製造に当たっている東洋レーヨンK・Kより技術部員がオブザーバーとして参加した。

このテストに私達も立ち合ったので以下はその内容と結果を示すが、これによっての問題は相当程度あきらかになると思うし、又②の問題を研究する基礎資料になると思う。

「登山綱破断テスト」

◎装置及試験法

全高約一〇米のブリッジ中央にプラットフォームを作り、こゝに九〇度四五度のエッジを有する岩片を、おく(写真①②参照)

この岩片上よりザイルを垂下し、五五疋の重量を末端に結び、落下させて、その衝撃によるザイル破断状態を見る。又支点をカラビナに変えてみた。別に滑落テストも行つた。

④ザイル末端を固定し、岩角を支点とした場合

(写真1参照)

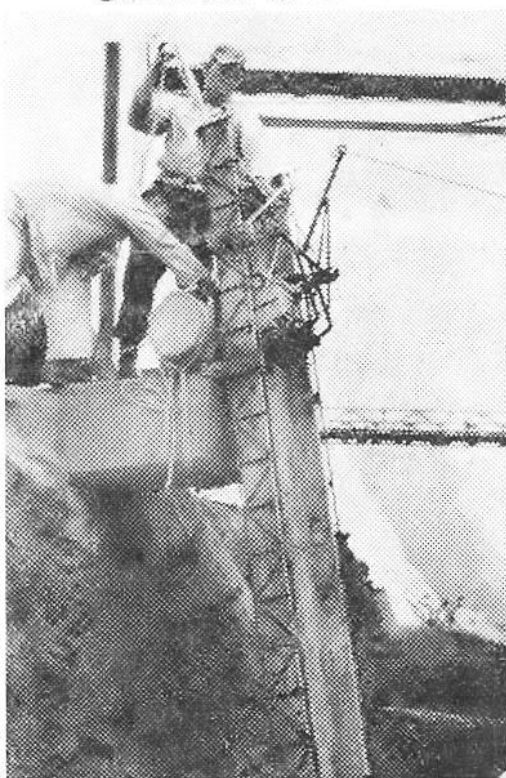
L エッジより錘までのザイルの長さ

H、垂直落下距離

E、落下後におけるエッジと錘間のザイルの伸び

α、エッジ角度

⑦斜面上の滑落に関するテスト



〈Aの実験〉

岩角に於ける落下衝撃

	ザイル種類	L _{cm}	H _{cm}	α°	切断状況	E _{cm}	ザイル損傷程度	その他
1	12mm マニラ	200	100	90°	切断	—	殆ど3ストランドとも同時に、あっけなく切断	ザイルはエッジに接した部分にて切断される。以下のテストもすべて同様である。fig1' 参照
2	11mm ナイロン	200	100	90°	切断せず	34	1ストランドに軽い損傷他は為疵	
3	〃	〃	200	〃	〃	32	殆ど損傷なし	
4	8mm ナイロン	200	200	90°	切断	—	切断部は稍融けた様子	濡らした試料である
5	〃	200	100	90°	切断せず	37 ^{1/10}	程度程度の損傷	
6	24mm マニラ	400	550	90°	切断せず	37	切断寸前、1ストランドは刃物で切った様に完全に切断、1ストランド損傷	正荷抗張力 4.5 ton
7	8mm ナイロン	300	300	45°	切断せず	85	殆んど損傷なし	熱延加工系による特別製品 今冬前穂東壁に於て使用されたものと同一製品。
8	12mm マニラ	100	50	45°	切断せず	10	1ストランドの ^{1/3} 程度損傷	
9	12mm マニラ	200	100	45°	切断	—	1ストランド刃物で切った様に切断 他の2ストランドは引きむしられた感じ	
10	11mm ナイロン	350	350	45°	切断せず	90	1ストランド ^{1/4} 程度損傷	
11	11mm ナイロン	350	450	45°	切断	—	切断部がほぐれている	濡潤
12	11mm ナイロン	〃	〃	〃	切断せず	80	1ストランドの ^{1/2} 程度損傷	

〈Bの実験〉 岩角の代りに、カラビナを支点とした場合の落下テスト (写真③④参照)

H 落下距離cm L カラビナ～錘間の距離cm E カラビナ～錘間ののびcm

①ザイル末端固定 fig2

	ザイル種類	L _{cm}	H _{cm}	切断状況	E _{cm}	ザイル損傷程度	その他
1	12mm マニラ	200	300	切断	—	引きむしられた様な切断。ケバ立ち著し。ストランドは、別々に切れている	
2	11mm ナイロン	200	250	切断せず	47.5	損傷なし	
3	〃	〃	300	切断せず	48	結目が、稍熱のため表面変質した様子(?)	

② fig 3 の場合

12mm マニラ L 200 H 350 切断

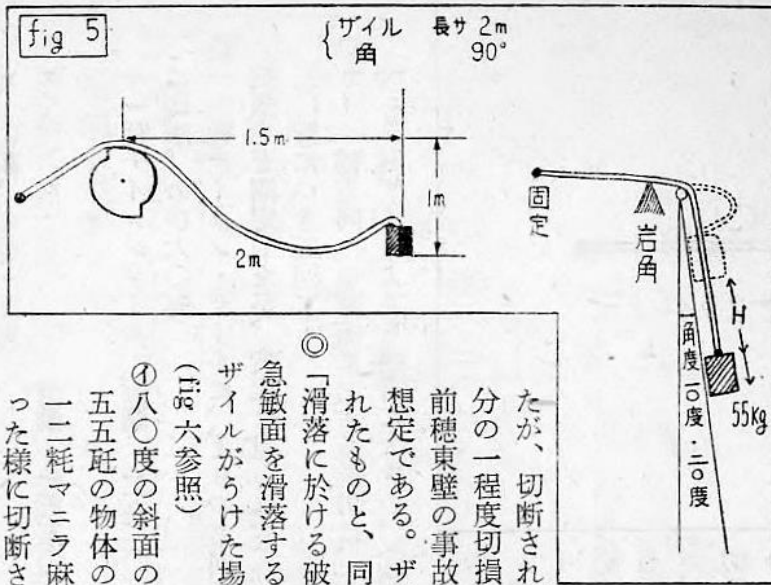
③ザイル末端を100kgの地上に置いた錘に結んだもの。fig 4 写真4参照

	ザイル種類	L _{cm}	H _{cm}	切断状況	ザイル損傷	その他
1	12mm マニラ	300	200	切断せず	ザイルの ^{1/2} 損傷	カラビナ完全破損(のびきる)。カラビナが破損しない時は当然ザイルが切断された事と予想される。おもりのずれ7cm
2	12mm マニラ	300	200	切断せず	損傷なし	カラビナ損傷なし。錘ややずれる。

尙エッチより、ザイル固定点までの長さは二〇〇〇種、重量はすべて五五疋である。

◎の実験 岩角を支点として、錘を振り状にふる（トラバースの想定）（写真⑤⑥参照）

④岩角を支点として、一二牦マニラ麻ザイルを水平に三〇〇種のばして、振ってみたが、切断されなかった。ザイルも殆ど損傷はなかった。



⑤八牦ナイロン・ザイルを、岩角の支点より、三〇五の如くのばして落下させ

たが、切断されず一ストランドの四分の一度切損であった。これは、前穂東壁の事故における位置関係の想定である。ザイルは、当時使用されたものと、同一製品である。

◎「滑落に於ける破断」（写真⑦参照）
急敏面を滑落する物体による衝撃を、ザイルがうけた場合の破断テスト。（fig.六参照）

④八〇度の斜面の場合
五五疋の物体の三牦の滑落により、一二牦マニラ麻ザイルは、像物で切った様に切断された。

⑤七〇度の斜面の場合
④と同じ落下で切断されず、ザイルの損傷も軽かった。

喜早正男氏新作映画発表会

第二十回

山岳映画会

新進の山岳映画の製作者として昨年デビューした喜早正男氏の昨年及び本年度の作品中より優秀作のみを集めて左記の通り発表会を催します。

会期 九月十五日（土）午後六時
会場 交通博物館ホール（神田須田町）

映画

- ① 鳳凰三山
- ② 六月の金峰山
- ③ 加賀の白山
- ④ 中之川谷噴泉塔
- ⑤ 樹氷の蔵王

〔入場証御希望の方は九月一日より本社にて一人一枚限りにて差し上げます。〕

〔附〕 抗張力テスト(正荷による破断)

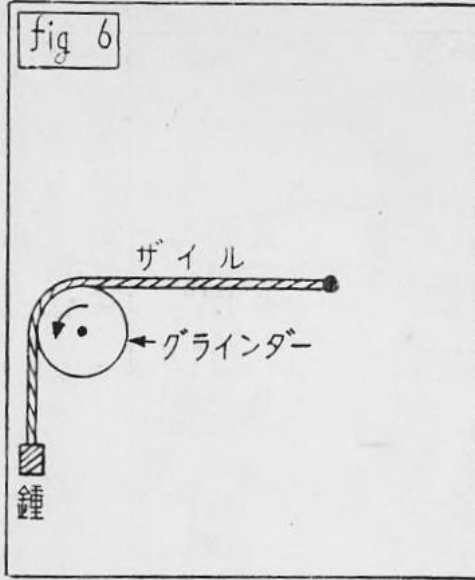
一二耗 マニラ麻ザイル 乾 三九〇疋の張力で一ストラ
ンド切断。のび一五%

湿潤 一三五〇疋

一一耗 ナイロンザイル 湿潤 一五二〇疋の張力で三本同時
に切断。のび六〇%

〇 一一耗 ナイロン・ザイルに、よりの方向にねじれを、入れて
抗張力を測定したが、変化は見られなかった。(ねじれは一
三〇廻につき五回)

〇 ザイル輔方向への摩擦に対する抗力は、ナイロンザイルは、
マニラ麻ザイルよりも非常に大きい。(約八倍)(Fig. 6参照)



株式会社研究室において、同じく篠田博士の依頼によってなされた
テストで、これはザイルが、真横に岩角によって擦過される場合を
調べてみたものである。

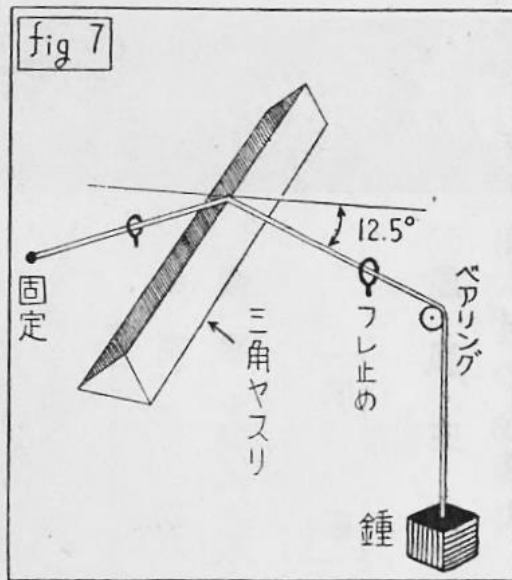
この実験に現れた結
果より見ると、ナイロ
ンザイルは、マニラザ
イルより衝撃に対して
絶対的に優秀な性能を
有していることになる
が、ナイロン・ザイル
切断の問題について、
今一つ、重要な実験資
料がある。それは、ナ
イロン原糸を製造して
いる前記東洋レーヨン

〇 東洋レーヨン研究室に於ける実験内容とデータ

内容 ザイルに対して直角方向に働く、三角ヤスリの擦過に対
する抗力

装置 一端を固定したザイルを、三角ヤスリ上に張り、他端に
はベアリングを通して鍾がつけられてある。

ヤスリは、ストローク五回、毎分一三八回の往復運動を
する。これによりザイルが切断されるまでの往復回数を
比較する。(Fig. 7参照)



凍結は、濡らして冷却したザイルを示す。

ザイルは、すべて東京製綱の製品であり、事故ザイルと
は、昨冬、前穂高北尾根三峯附近で切断された大阪市大使用の
ナイロン一一號ザイルのことである。

次表はこのテスト
結果である。

Wは鍾の重量

数字は切断される
までのヤスリ往復回
数

冷却はザイルとヤ
スリを、ドライアイ
ス中に長時間放置し
充分冷却したこと

ザイル	マニラ麻 12mm	ナイロン 11mm	事故ザイル ナイロン11mm	ナイロン 8mm
10 kg	240~330	30~34	30~40	12~14
20 kg	110~200	10	10~14	5~6
20 kg 冷却	100	10	—	5
40 kg	48~70	6~7	6~8	2~3
40 kg 冷却	110	9~10	—	6
40 kg 凍結	290	34	—	11

ため、大ていザイルは性能限界を超える力をうけ、岩角に
よって簡単に切断される。
この場合に於ては、ナイロン・ザイルがマニラ麻ザイル
より断然強力である。
事実、僅か一米の落下による衝撃で、一二麻ザイル
が、あつけなく切れるのに比し、ナイロン・ザイルは三米
程度の落下に耐えることが出来る。

尚このテストの場合、ザイ
ルト、ヤスリのなす角度は、
データに余り影響を及ぼさな
かった由である。

幸にして見聞する機会を得
た、前記二社のテスト結果よ
り、私達の問題に関し、次の
ような考えをもつても、大き
な誤りではないと思う。

①ザイル末端が固定され、岩
角が支点となったときの垂
直落下について (Fig. 8 参照)
落下体の全エネルギーが
殆ど他に吸収されることな
く、瞬間的にザイルに働く

