

曳縄釣漁業の研究II.

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	金盛, 浩吉 坂詰, 博
巻/号	37巻10号
掲載ページ	p. 948-952
発行年月	1971年10月

曳縄釣漁業の研究—II.

単一撃衝に対するテグスの結び目の強さ*

金盛浩吉・坂詰 博

(1971年 4月5日受理)

Studies on the Trolling Fisheries—II.

The Strength of the Looped Part of a Gut against a Single Blow

Kokichi KANAMORI and Hiroshi SAKAZUME**

The gut often gets cut when a fish is hooked during trolling operation. Accordingly, for trolling gear design it is necessary to investigate the strength of the looped part of the gut against impact load. The present study was carried out using an experimental apparatus and dealt with the relation between impact load and tension of trolling line. Relationship between impact load (Wv) and tension (T) can be roughly expressed as

$$T = 1.97 Wv + 4.5.$$

The impulsive strength of the samples was about 25% loss as compared with the tensile strength of the same samples.

現在、和歌山県紀南方面で操業されている曳縄釣漁業は、当地方でかなり重要な漁業であり、中でもカツオ、ヨコワを対象とする曳縄釣が中心をなしている。Fig. 1 にカツオ、ヨコワを対象とする曳縄釣具の構成を示す。最も古くから行なわれている一般的な素曳き漁具では、曳縄（クレモナ 20 番手108 本）A、せきやま（テロン芯にクレモナせきまき、20~24 号）B、釣元（ナイロンテグス；ギンリン、22~30 号）C、擬餌釣D、を順次連結して一漁具としている。その他には、潜航板を用いた板曳き漁具、素曳きの漁具にヒコーキと称する抵抗体をつけた漁具、あるいはシャ曳きと称する特殊な曳縄釣具などがある。これらの漁具では操業中、魚がかかった時に釣元テグスの切断がたびたび起こり、魚を釣り落して漁獲能率を低くしている。

これらの漁具を構成する時には Fig. 2 にみられ

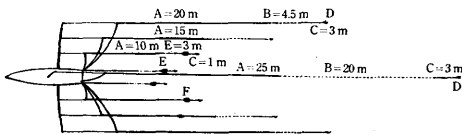


Fig. 1. Structure of trolling gear.

A; trolling line, B; seizing leader,
C; leader gut, D; lure,
E; seizing wire leader, F; plate depressor.

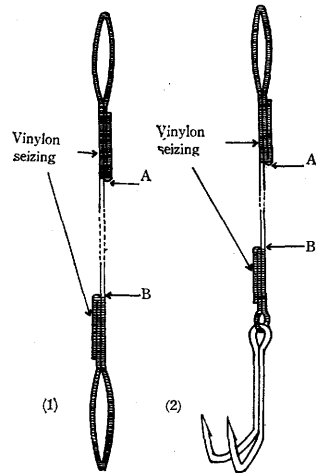


Fig. 2. Sketch of the specimen for test.

* 和歌山県水産試験場業績

** 和歌山県水産試験場 (Wakayama pref. Fish. Exp. Stat. Kushimoto, Wakayama, Japan)

Table 1. Sample for test.

Sample	Material and structure of specimen	Part to be tested
A	Nylon gut (22 Rin)*, which is seized closely with vinylon twine (0.61 mm in diameter).	Looped part
B	Nylon gut (30 Rin), which is seized closely with vinylon twine (0.61 mm in diameter).	"
C	Hook looped with nylon gut (22 Rin), which is seized closely with vinylon twine (0.61 mm in diameter).	"
D	Hook looped with nylon gut (30 Rin), which is seized closely with vinylon twine (0.61 mm in diameter).	"

* Rin is a unit of size of guts and size of 1 Rin in nylon is equivalent to 220 denier.

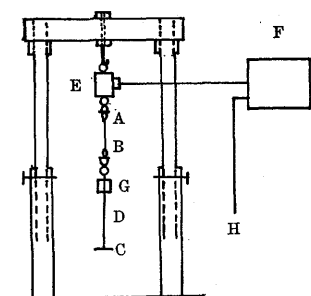


Fig. 3. Schematic diagram of apparatus. AB; test piece, C; stopper for weight, D; bar, E; load cell, F; strain recorder, G; weight, H; source of electricity (AC100v).

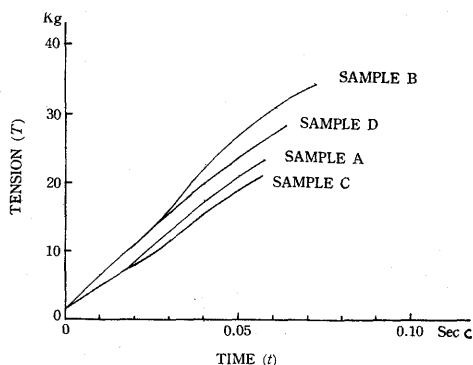


Fig. 4. Relation between impact time (t) and tension (T).

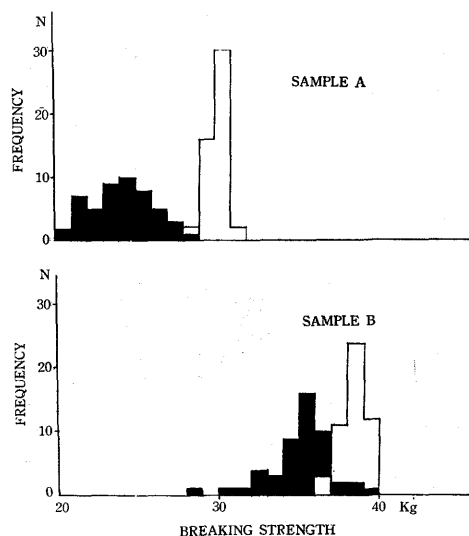


Fig. 5. Frequency distribution of looped part strength of sample A and B.

■: Impulsive strength
□: Tensile strength

るようにテグスに結び目ができるので、魚がかかると張力が働いた時、この点が強度の最低点となつて切断するものと考えられる。

したがつて、これらテグスの結び目の強さを知つてこれに対応した処置をとることは釣落しをなくするの漁具設計上重要なことである。なお、操業中に魚がかかった時の力は衝撃的なものであるからここではテグスの結び目に衝撃的荷重を与えて切断張

力を測定し、その値と同じ試料の引張り強さと比較検討した。

実験材料および方法

実験材料 実験材料はテグスのつぼ (Fig. 2 に示すようにつぼの部分にクレモナ 20 番手 6 本をせきま

いてある)ならびにテグスと釣鈎の結合部であり、その組み合わせは4種で Table 1 に示すとおりである。またそれらの結び方は Fig. 2 に示すごとくである。

実験方法 衝撃試験装置の概要は Fig. 3 に示すとおりで、試料の両端につばをつくり、上端Aで衝撃張力測定用のロードセルEに取り付け、他端Bで受盤Cに連結する受棒Dに取り付けた。(受盤と受棒の重さは 1.54 kg) 衝撃荷重を与えるには分銅 (5.72 kg) をCの上面から上方 45 cm のところから落下させた。その際の衝撃速度 v は、 $v = \sqrt{2gh}$ によつて求め、2.97 m/sec が得られた。ただし、 g は重力の加速度、 h は分銅の落下距離である。

衝撃切断荷重の測定はロードセルE、自動平衡式歪記録計Fを組み合わせ自記させた。

測定にあつて、試料の測定すべき部分は、Fig. 2 に示すように、(1) 釣元テグスのつばのつけね、(2) 釣鈎と釣元テグスの接続部の2種類とした。(1) の測定にあつては、試料の上、下のつばの屈曲部での切断を防ぐため、上、下のつばにコースをはめてロードセルおよび受棒に取り付けた。(2) の部分では、上部は(1)と同じ方法でロードセルに取り付け、釣鈎と受棒をクレモノロープで結び付けて測定した。また、引張り試験の引張り速度は 20 cm/min であつた。

衝撃、引張り試験共試料長 40 cm、室温 $16 \pm 3^\circ\text{C}$ 、測定回数は 50 回とし、その平均値を求めた。

結果および考察

釣元テグスのつばの結び目の強さ 自記された測定の結果を例示すると Fig. 4 (A, B) に示すとおりで、

Table 2. Comparison between mean value of impulsive strength and tensile strength of trolling lines in concerned with sample A and B.

Sample	S_t (kg)	S_i (kg)	S_i/S_t
A	29.8	24.8 (7.9)	0.83
B	38.0	34.8 (5.5)	0.91
Nylon gut 22 Rin (Streight)	28.6 (2.1)		
Nylon gut 30 Rin (Streight)	36.3 (1.9)		

Note. Value in (): Coefficient of variability, 1 Rin: 220 denier, S_t : Tensile strength, S_i : Impulsive strength.

Table 3. Values of W , v , Wv , T_{22} and T_{30}

W (kg)	v (m/sec)	Wv (kg·m/sec)	T_{22} (kg)	T_{30} (kg)
1.45	1.40	2.03	7.2	7.6
"	3.13	4.53	13.4	14.7
5.72	1.40	8.00	19.1	21.3
"	1.71	9.78	21.5	
"	1.98	11.32	23.0	25.7
"	2.21	12.64		28.0
"	2.42	13.84	23.8	29.7
"	2.80	16.01	22.6	29.3

Note. W : Weight, v : Impulsive velocity, T_{22} : Impulsive strength of 22 Rin of nylon gut, T_{30} : Impulsive strength of 30 Rin of nylon gut.

テグスに衝撃荷重をかけた時の切断するまでの時間と強さの関係が示される。各試験の測定値をヒストグラムで表わすと Fig. 5 のようになる。これらをまとめて Table 2 に示す。表中 S_t は衝撃応張力、 S_i は引張り強さである。Table 2 にみられるように、引張り強さではループにしたものの方がストレートのものよりも大きな平均値を得た。また、 S_i/S_t は Sample A および B についてそれぞれ 0.83, 0.91 で共に 10% 程衝撃応張力の方が低い値が得られた。引張り試験では、テグスの中途切れの切断であつたが、衝撃試験ではテグスの中途切れの切断がみられず、Fig. 2 に示す A および B の部分で切断した。これは、衝撃試験では引張り試験にくらべてテグスのつばの結びの部分では伸びが少なく、試料の他の部分に較べてこの部分で衝撃時間が小さくなり、したがつ

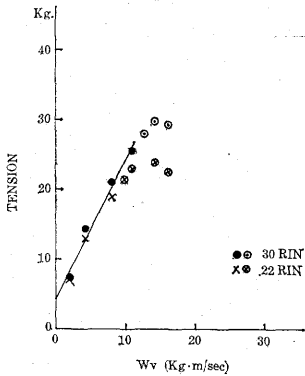


Fig. 6. Relation between Wv and tension.

○⊗: broken
●×: not broken

Table 4. Comparison between mean values of impulsive strength and tensile strength of trolling lines in concerned with sample C and D.

Sample	S_t (kg)	S_i (kg)	S_i/S_t
C	29.5 (6.1)	22.4 (10.0)	0.75
D	34.1 (9.4)	27.7 (16.9)	0.81

Note. Value in (): Coefficient of variability, S_t : Tensile strength, S_i : Impulsive strength.

テグスの切断しない場合の衝撃では、衝撃に用いた荷重 W と衝撃速度 v の積 Wv とテグスに生じた応張力との間には Fig. 6 に示すような関係がみられた。この関係はテグスが 30 号でも 22 号でもほとんど相異がみられないので、これらの T と Wv の値から最小自乗法によつて両者の関係式を求めると

$$T = 1.97 Wv + 4.5$$

が得られる。

これらのことから、テグスは 22 号では $T \approx 20$ kg, $Wv \approx 9$ kg·m/sec 程度、また、30 号では $T \approx 28$ kg, $Wv \approx 12$ kg·m/sec 程度でそれぞれ切断するものとみられる。 Wv の値に対して常に $T_{22} < T_{30}$ の関係がみられる (Fig. 6 および Table 3)。

これは同じ Wv のエネルギーに対して細いもの程伸びが大きいためではないかと考えられる。

釣鉤と釣元テグスの接続部の強さ 自記された測定結果を例示すると、Fig. 4 (C, D) のとおりで、前の場合と同じように衝撃荷重をかけた時に切断するまでの時間と強さの関係を示す。各試験の測定値をヒストグラムで表わすと Fig. 7 のようになる。これらの値の平均値と変動係数をまとめて Table 4 に示す。衝撃試験で、下部の釣元の結び目の切断は 50 回測定のうち、22 号では 37 回、30 号では 42 回であった。引張り試験では 22 号で 20 回、30 号で 45 回の切断記録をとつた。釣元部分では、22 号に比べて 30 号は引張り試験、衝撃試験ともに変異係数の値が約 1.5 倍近くになり、切断張力の値がばらつき不安定な傾向がみられた。引張り強さに対する衝撃応張力の比は、22 号で 0.75、30 号で 0.81 となり、20~25% の減少であった。この結果を釣元テグスのループの接続部での引張り強さ (抗張力) と比較すると、22 号

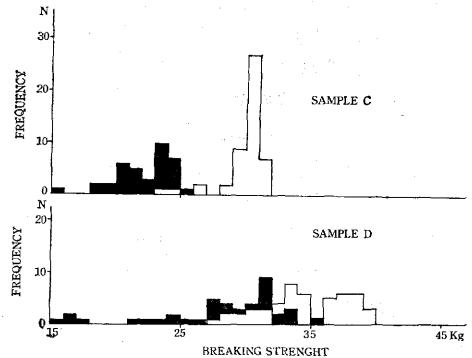


Fig. 7. Frequency distribution of looped part strength of sample C and D.

■: Impulsive strength
□: Tensile strength

て撃力が大きくなるためと思われる。

また、衝撃試験では変異係数の値が大きくなっている。すなわち、Fig. 5 にみられるように値のばらつきが大きい。

衝撃荷重が張力に与える影響を知るために 1.45 および 5.72 kg の 2 種のおもりによつて 22 号および 30 号のテグスに衝撃を与えた。その時、生ずる張力 T を測定し、その結果を Table 3 と Fig. 6 に示した。測定は各荷重について 10 回行ない、その平均値をとつた。

で 0.75, 30 号で 0.72 となり, 衝撃を受けた時, 実際の釣元部分では, 乾時の状態で強さが 25~28% 程減少することが知れる。

Table 2 の測定では, つぼに金具 (コース) をはめて行ない, Table 4 ではそれを用いないで行なった結果である。この二つの場合の S_i/S_e の差異からみて, 釣元つぼに金具をはめれば強さの減少を少なくすることができると考えられる。

Fig. 4 からわかるように釣鉤との接続部でのテグスの切断はテグスのループの切断にくらべて作用時間が短く, このため撃力が大きくなるため破断し易くなるものと考えられる。

今回, 湿時の状態での衝撃試験は行なわなかつたが, 近藤¹⁾の長繊維アミラン (210 D 3/12) の衝撃試験結果では, 引張り試験に対する衝撃試験の強さの比は, 乾, 湿時でほぼ同じとみられたことから類推すると, この実験の結果から湿時におけるループした部分の衝撃に対する強さは湿時における素材のストレートの強さの 75% 前後と考えるとよいように思われる。

終わりに, 本稿の取りまとめにあたり御助言をいただいた東京水産大学助教授本多勝司博士に深謝する。

文 献

- 1) 近藤 仁: 本誌, 26, 397~490 (1960).