



Title	一漁期使用した刺網の網地について
Author(s)	梨本, 勝昭; NASHIMOTO, Katsuaki
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 27(1), 15-20
Issue Date	1976-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23579
Type	departmental bulletin paper
File Information	27(1)_P15-20.pdf



一漁期使用した刺網の網地について

梨本勝昭*

The Used Netting of the Drifting Gill Net for Catching Salmon

Katsuaki NASHIMOTO

Abstract

The load elongation curves of the used netting of the drifting gill net in the north Pacific Ocean for one fishing season and those of the new one were observed. The extension of both nettings was measured under a constant load and after the load had been removed with the time elapsed.

The results are as follows;

1. The breaking strength of a mesh of the used netting was found to have decreased by about 5%.
2. The size of the mesh of the used netting was found to have increased by about 1%.
3. There is no great change in the breaking extension, the Young's modulus and knot slip tension in both nettings.
4. The elasticity that indicated the ability to recover the extension was the same in both nettings.
5. After a gill net was used for a year, the extension caused by a 2 kg load of chum salmon stuck in a mesh under the best condition were increased by about 5%; the length of the fish taken in the used netting was slightly greater, but the efficiency of the gill net was not too much affected.

緒 言

漁具に使われている網地や網、縄などは使用にともなって波浪や潮流、揚網時の外力および腐朽の作用などによって疲労は進行するとともに次第に力学的性質は変化し、抗張力などは減少して行くことは良く知られている。官本¹⁾は定置網について解析を進め、使用による抗張力の低下を求め、また本多²⁾は定置網、底曳網、延縄などの漁具を対象にして、使用した後の網地や網および縄などの揚りものはどの程度力学的性質が変化するかについて詳しく考究解析し、それぞれの漁具について、破損の点から論じて使用限界抗張力を求めている。刺網では漁獲の機構からして、使用にともなう力学的性質変化は破網ばかりでなく、直接漁獲体長や漁具の性能に大きく影響するものと考えられる。このため、特に北洋のサケ・マス刺網では、網地は一漁期しか使用していないのが現状であろう。しかし、刺網について、これらに関する研究は深くされていない。そこで、本報告では、北洋のサケ・マス刺網を取上げ、未使用網と一漁期使用した網地とを用いて、網目について強伸度曲線を測定し、抗張力、伸びなどを求め、使用にともなう力学的特性変化について検討を行なった。本論に入るに先立って、資料整理の際に種々ご指導いただいた佐藤修教授に謝意を表する。

* 北海道大学水産学部漁具設計学講座
(Laboratory of Fishing Gear Engineering, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

試料および測定方法

試料 測定に供した網地は北洋のサケ・マス刺網で、未使用網については独航船に積込む前の網地 5 反を買取り使用した。また、一漁期使用後 (50~60 日操業) の網地については、漁期終了後、網を

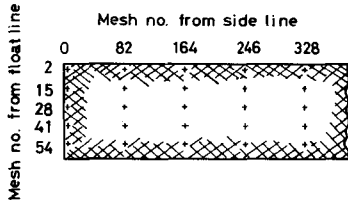


Fig. 1. Sampling positions of a mesh on the gill net netting.

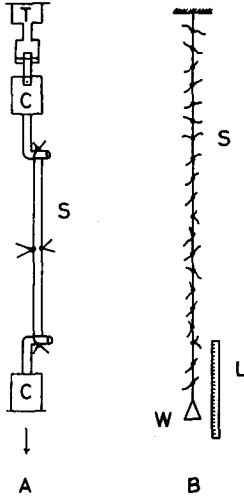


Fig. 2. Diagram of an experimental apparatus for the measurement of the load elongation curves and extensions with time elapsed under constant load.
C; chuck, L; scale, W; weight, S; sample
A; load elongation curves
B; extension with time elapsed

解体する時に未使用網と同じ仕様の網 135 反より 10 反任意に採取して使用した。なお、測定に使用した網地の規格は、目合が 115 mm, 網糸の直径 0.495 mm (8.5 号), 二重蛙又結節, 掛目 72 目, 長さの方向 810 目のものであった。力学的性質は網地の浮子方, 沈子方などの場所の違いによって差があるかどうか知るために, 図 1 に示すように深さの方向は 2 目, 15 目, 28 目, 41 目, 54 目, 長さの方向は 1 目, 82 目, 164 目, 246 目, 328 目のそれぞれの部位 25 箇所から 13×20 目採取し, 1 目づつ任意に 20 個の網目を取り出して測定した。また, 未使用網と使用網との比較には, 後者の網地については中央部附近の浮子方の網目 40 個を取り出し, 網地 5 反について調べた。また未使用網については網地全体より任意に 100 目取り出し測定した。

測定方法 網目の引く方向によって若干破断強度が異なってくることはすでに知られており^{3),4)}, 網目の抗張力の測定方法はいろいろ規定されているが^{5),6)}, ここでは定速移動型の試験機を用いて図 2-A のようにして網目 1 個を直径 8.6 mm の丸棒に上下を引掛け, 網地の深さの方向に引き, 破断するまでの強伸度曲線を求めた。なお, この時の引張試験速度は 200 mm/min. であった。また, 網糸の伸長弾性回復の点から, 応力緩和現象や一定の伸び歪みを与えた後の回復について論じられており⁷⁾, ここでは, 使用による網糸の疲労の状態を知るために次のような測定を行なった。応力緩和現象については, 強伸度曲線を求めた

時に用いた試験機を使い, 網目 1 個について初期張力 8 kg をかけて応力の弛緩を 7 分間にわたって測定した。また, 流伸現象については, 網目脚を約 20 個連続的に取出し, 資料の長さ 120 cm にとり, 図 2-B のようにして, 初張力 30 g を与え, 荷重 2 kg を 30 分間にわたりかけ, この時の伸び挙動と除重してからの伸びの回復性について 30 分間にわたって測定した。なお, これらの測定はすべて資料を 24 時間以上水に浸漬した後行なった。また, 測定中の温度は約 23°±1°C の範囲であった。

結果および考察

未使用網について、強伸度曲線を測定した結果例を図3に示す。張力と伸びとの関係は、小さい張力では結節と丸棒の接触状態のためか若干下に凸の形状を呈し、破断する前にK点で見られるような結節のづれが生ずる。しかし、その他の部分はほぼ直線関係を示す。また、破断張力附近、S点では伸率が若干大きくなる傾向を示すことも観察された。このように求めた強伸度曲線を利用し、網目の抗張力、破断伸度、目づれ張力などについて求めた。定置網では、網の使用場所によって使用後の抗張力が異なってくることが報告されており⁹⁾、特に刺網では浮子方、沈子方などの網の位置によって罹網頻度が異なることが良く知られているので⁹⁾、網位置によって強伸度曲線は違ってくるものと考えられる。そこで、同じ網地を使って25箇所について、目合、目づれ張力、抗張力、破断時の伸びを求め、整理した結果を表1に示す。なお、ここでは、未使用網と使用網とを比較して有意の差が認められるか否かについてもあわせて検討した。網目の大きさについては、一漁期使用した網の方が若干大きくなっているところも多く認められるが、網の位置による違いは明らかでない。目づれ張力については、使用した網の方が全体的に大きくなっており、結節が良く締まっていると云えよう。特に浮子方、沈子方でこの傾向が著しい。浮子や沈子の位置によってこの張力は大きく影響するものと考えられるが、この資料だけからは明らかでない。網目の抗張力はどの部位でも使用網の方が若干小さくなっており、網の位置によっては約10%減少しているところも見られる。また、浮子方が抗張力の減少が大きく、沈子方と側面では抗張力の減少が小さい傾向を示す。破断時の伸びは浮子方が著しく減少していることが判る。その他の網部位では特に大きな差は見られない。このように使用した網では網の位置によって抗張力や破断時の伸びなどに差が認められ、罹網頻度による影響が現われたものと理解できる。また、特に抗張力は浮子方附近が最も減少していることが判った。そこで、さらに使用した網5反について、網の中央部の浮子方の網目30×30目を取り出し、30個の網目について、同じ測定を行ない整理した結果を表2に示す。一漁期使用した網では、抗張力は約5%減少し、目合は僅かに大きくなっていることが認められる。しかし、破断時の伸び、ヤング率、目づれ張力については明らかな変化は見られない。一般に網糸材料は使用にともなって疲労することは良く知られており、また疲労の進行によって抗張力はほとんど変化をしないが、破断時の伸びや弾性回復などは大きく影響することが報告されている¹⁰⁾。そこで、この点からさらに検討を加えて見た。初期張力8kgを1目にかけて、時間とともに緩和する現象を7分間にわたって調べた結果を図4に示す。極く短時間では、未使用網の方が弛緩が大きく現われているが、時間経過とともに、両者の網糸は次第に同じ傾向を示し、時間経過約1分ではほとんど差が認められず、変形に対してはほぼ同じ弾性特性を示すものと思われる。また、流伸現象について荷重2kgを30分間与えた時の伸びの状況、および除重後の伸びの回復性を測定した結果を図5,6に示す。荷重30分後の伸度は一漁期使用した網糸の方が大きく現われ、若干疲労しているように見られるが、除重後の回復性を見ると、時間経過約10分で、両者の網糸とも残留伸び2~3%を示し、弾性回復には全く差が見られず、一漁期使用した程度では、ほとんど疲労は起こっていないものと判断して良いであろう。弾性特性の極く短時間でのこのような僅かな違い

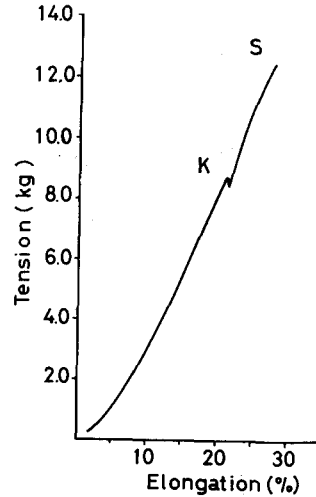


Fig. 3. Example of measuring of the load elongation curves of a mesh of a new netting.

Table 1. Results after measuring the size, breaking strength, breaking extension and

Mesh no. from float line	Mesh no.								
	0-21				82-102				A
	A	B	C	D	A	B	C	D	
2-15	116.0	11.27	30.2	8.98	115.9	10.44	26.8	9.08	115.9
15-28	115.1	11.41	29.5	9.53	116.0	10.94	28.4	9.62	115.8
28-41	116.0	11.33	29.5	8.88	115.7	10.47	27.0	8.53	115.9
41-54	115.9	11.95	30.9	9.41	115.5	10.57	27.7	9.14	115.3
54-67	116.0	11.56	29.5	9.60	115.4	11.18	28.9	9.00	115.9

A; Mesh size (mm)
C; Breaking elongation (%)

Table 2. Results after measuring the size, breaking strength, breaking extension, knot slip tension and Young's modulus of a mesh for both nettings.

Net	Mesh size (mm)	Knot slip tension (kg)	Breaking strength (kg)	Breaking elongation (%)	Elongation at 2 kg of load (%)	Young modulus (kg/mm ²)
New material	114.9	9.00	12.17	29.2	12.5	134
Used material	117.0	9.34	11.29	29.5	13.0	111
"	114.9	10.24	12.04	28.4	12.5	121
"	116.7	8.70	11.66	31.6	13.8	111
"	115.3	10.06	11.13	27.9	13.0	134
"	116.4	9.67	11.51	28.1	13.1	136
Mean	116.1	9.60	11.53	29.1	13.1	123
t value	3.2*	2.5	4.6*	0.2	3.3*	2.4

*; indicates significant difference at the 5 percent level between the measured value in the used net and the new one.

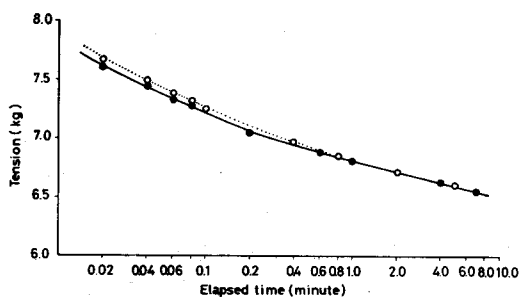


Fig. 4. Relaxation curves of tension of a mesh with time elapsed under constant extension.
Open circle; used netting
Solid circle; new netting

梨本: 使用した刺網の網地

knot slip tension of a mesh in the various positions of the used netting.

from side line											
164-184			146-266				328-348				
B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
11.00	28.9	8.98	115.6	10.50	27.6	9.07	116.0	10.94	27.8	8.39	
11.02	28.4	9.16	115.2	10.73	28.2	9.07	115.5	10.29	27.8	9.16	
10.79	28.2	8.43	115.7	10.91	29.2	8.77	115.8	11.04	29.2	9.35	
11.71	31.0	8.93	115.2	11.28	29.6	8.74	115.0	11.52	30.2	9.63	
10.95	27.1	10.42	115.3	11.25	29.2	9.41	115.3	11.66	30.0	9.63	

B; Breaking strength (kg)
D; Knot slip tension (kg)

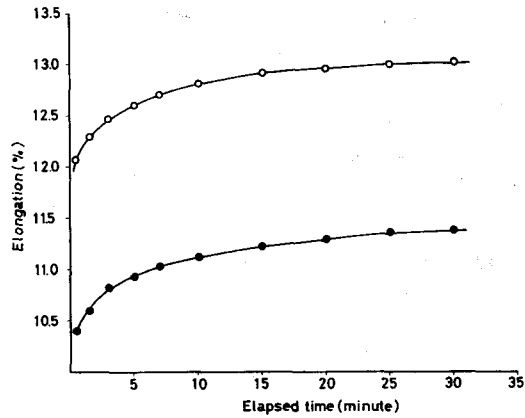


Fig. 5. Elongation curves of a mesh under a load of 2 kg.
Open circle; used netting
Solid circle; new netting

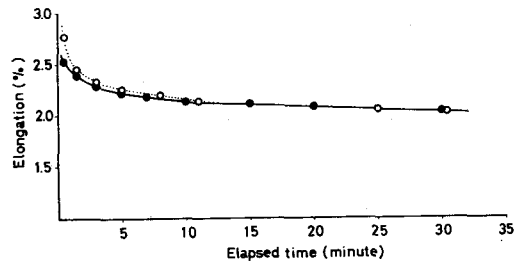


Fig. 6. Elasticity recovery curves of a mesh after a load of 2 kg put in for 30 minutes had been removed.
Open circle; used netting
Solid circle; new netting

は表面の樹皮加工の影響が現われたためと推定される。最大罹網頻度の脚張力における網目の伸びは、漁獲体長や漁具の性能を大きく左右するものと考えられる。罹網目脚張力は梨本¹¹⁾によれば、サケ・マス刺網では罹網魚の体重の約1/2になることが指摘されている。北洋でのシロサケについて、この張力を試算すると、約2kgとなる。この張力における伸度を両者の網地について求めた結果を表2の最右欄に掲げた。僅かに使用した網の方が大きくなっている。このことは、漁期の最初と使用中とは若干異なる大きさの魚を選択漁獲することになるが、刺し罹網現象からすれば、この程度の伸度の違いでは漁具の性能には影響しないものと判断できる。これらのことから、北洋のサケ・マス刺網では、一漁期しか網地を使用していないのは網地の力学的性質変化より破網などの要因が直接大きな原因になっているものと推定される。今回は、破網している網目や著しく目づれを起こしている網目については測定できなかった。また、退色、摩耗などによる光学的変化によっても漁具性能を大きく左右されるものと考えられるので、さらにこれらの点からも次の機会に検討を加える所存である。

文 献

- 1) 宮本秀明・野村正恒・塩田衛二・野沢 靖 (1955). 定置網の網地の使用中に起こる抗張力の減退と使用限界抗張力に関する研究. 日水誌 21, 369-377.
- 2) 本多勝司 (1960). 漁具に使用された網、綱および繩類の揚りものの力学的性質に関する研究. 東水大特研報 3, 1-81.
- 3) 近藤 仁 (1960). 網地の引張強度. 日水誌 26, 554-558.
- 4) Shimozaki, Y. (1963). Characteristics of synthetic twines used for fishing nets and ropes in Japan. *Modern Fishing Gear of the World 2*, London.
- 5) Brandt, A.V. (1953). Test method for fishing gear materials (twine and netting). *Ibid.* 2, London.
- 6) 繊維学会 (1969). 繊維便覧. 1129 p. 丸善. 東京.
- 7) 小沢三四郎 (1960). ポリエチレン・モノフィラメントの特性に関する研究. 繊維学会誌 20, 133-139.
- 8) 安田秀明 (1938). 古網地の目合と抗張力. 日水誌 7, 213-216.
- 9) 葉室親正 (1959). 漁具測定論. 350 p. 積書店, 東京.
- 10) 本多勝司 (1957). 鮭漁業における揚り繩について. 日水誌 23, 383-387.
- 11) 梨本勝昭 (1965). 網刺し現象の基礎的研究 I. 北大水産彙報 15, 221-233.