

# Nylon Monofils 釣糸의 破斷張力과 伸張率에 對하여

朴 元 千  
曹 圭 大

## — 目 次 —

- |              |             |
|--------------|-------------|
| I. 緒 言       | II. 材料 및 方法 |
| III. 結果 및 考察 | IV. 結 言     |

Park Won-chunx · Cho Kyu-dae : On the Breaking and Elongation Ratio of  
Nylon Monofils Hook Line

## SUMMARY

Generally W hook line in several kinds of makers is strong, while L hook line is less strong than the others in both dry and wet condition.

Elongation are the greatest in L hook line, as compared with the others.

1. Nylon monofils hook Line made in Korea vary in the formula diameter according to number of hook line and that difference is about 0.04mm~0.06mm.

2. Value of breaking strength T feels in proportion as increase of number of hook line. Value of mean breaking strength in dry condition are increased about 0.30kg—1.50kg than that of wet condition in without knot. In difference value of mean breaking strength among three makers are 0.31~8.4kg in dry condition and 0.15kg—10.76kg in wet condition.

3. Generally, value of standard deviation  $\sigma$  are according to increase of hook line numbers both dry and wet condition. In dry condition, standard deviation  $\sigma$  makes minimum 0.063 in M3 and maximum 1.238 in W26, in wet condition it shows minimum 0.000 in W3 and maximum 1.093 in L26.

4. In dry condition, value of coefficient C. V. was minimum 1.525 in W6 and maximum 8.98 in M6, in wet condition it was maximum 14.537 in W6 and minimum 0.00 in W3.

Generally, having big value of and small value of this C. V. is saying that hook line are uneven and even respectively in quality and size.

5. Elongation ratio are minimum at all number of hook line less than 10%—20% loading, that as increasing more than 90% loading are break in quickly increase.

Elongation ratio is maximum 65.0% in L26 and minimum 24.0% in 3L.

## I. 緒 言

合成纖維糸의 發達は 漁具 資材에도 劃企的인 發達을 갖어온 一大 轉機가 되었으며 이들 漁具 資材의 物理化學的 性質을 繼總的으로 研究하여온 結果 先進 歐美 各國과 日本 等地에서 合成纖維糸의 Monofils 刺網 特히 日本의 北洋 연어 송어 流刺網漁業等에 使用하여 漁獲能率을 向上시키고 있으며, 또한 先進 各感에서는 Monofils의 研究가 繼續되고 있고 있는 此際에 우리 나라에서는 monofils 漁網은 아직도 未開拓段階에 있는 實情이나 monofils 이라고 할 수 있는 國產 Nylon 釣糸로서 遊漁 (一本釣 2號~12號糸) 혹은 오징어 一本釣漁業 (26號糸)에만 使用하고 있을 뿐이다.

이러한 時点에서 Nylon 釣糸의 完全한 特性把握이 앞으로의 國產 monofils을 刺網 漁具材料로서 利用 可能如否을 判斷하는데 絶실히 要求되는 事項이나, 本稿는 그 一部인 破斷張力과 伸張率 만이라도 把握하여 特性把握에 도움이 될까하여 考察하여 보기로 하였다.

끝으로 本 資材 試驗에 必要한 諸般 施設機器를 提供한 韓信項 國立水產振興院長과 本試驗에 直接 協助하여 주신 漁船 漁具科 漁具材料試驗室의 全東植 先輩에게 深心한 謝意를 表하는 바이다.

## II. 材 料 및 方 法

市中에서 販賣中인 三個 國產 Nylon Monofils 釣糸(L:락키製, M:미린製, W:왕자製)을 購入하여 1969年 1月 8日부터 14日 사이에 室溫 18°C에서 다음과 같은 方法으로 調査하였다.

1) R. Tex值는 試糸 1m의 무게를 精密 電子天秤에서 測定하여 試糸 1000m에 對한 gr數로서 表示 하였다.

Dennie는 試糸 1m의 무게에서 逆算하여 算出하였다.

2) 直徑은 精密 電子顯微鏡으로 1m의 試糸를 5回 測定하여 그 平均值를 mm로서 表示하였다.

3) 濕時下의 試糸는 Plastic製 Box內에 冷水를 넣고 23時間 沈漬 시킨후 試糸로서 使用하였다.

4) 破斷張力 調査는 Photo-1과 같은 Textile instruments (Alfred sufer co 無負荷時 破斷速度 7mm/sec)로서 無結節 試糸를 길이 60cm로 끊어 兩側 Clamp 間의 間隔을 20cm로 하여 20cm間의 破斷張力을 11回 測定한 後 그 平均值 Lbs를 kg로 換算하여 表示하였다.

標準偏差  $\sigma$  및 變動係數 cv도 Lbs를 kg로 換算하여 表示하였다.

5) 破斷張力과 號數에 對한 圖表는 最小自乘法에 依하여 그 傾向을 直線式으로 表示하였다.

6) Load-elongation curve는 試糸의 長이를 60cm로 끊어 兩側 Clamp 間을 20cm로 하여



Photo. 1

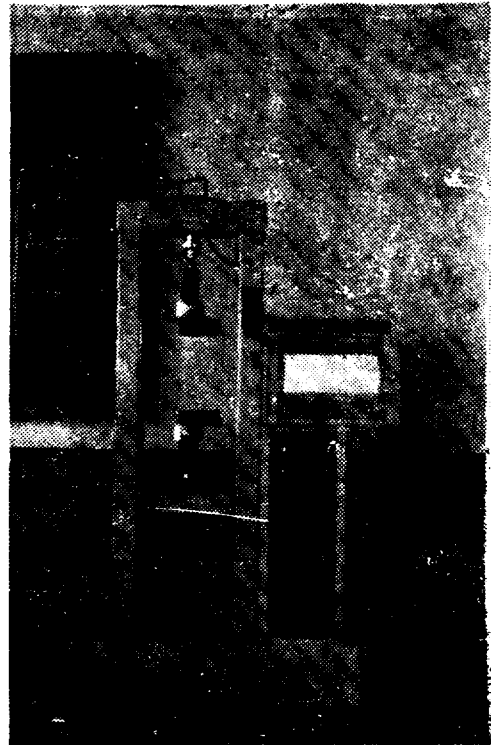


Photo. 2

Photo-2와 같은 Electric Autograph (shimadzu ; 無負荷時 破斷速度 50mm/sec)에 依하여 乾時 無結節에 對하여만 調査하였다. 破斷伸張率 計算은 다음式에 依하여 算出하였다.

$$\text{破斷時의 伸張率(\%)} = \frac{\text{破斷時의 長} - \text{最初의 長}}{\text{最初의 長}} \times 100$$

### 3. 結果 및 考察

測定値에서 얻은 破斷張力에서 平均 破斷張力 M와 標準備差  $\sigma$ 를 求하고, 이 M와 S로부터 各各의 Monofils 釣糸의 變動係數 c. v.를 求한 것은 Table-1과 같다.

Material	Diameter in mm	R. Tex gr/kg	Runnage m/kg	M (kg)				$\sigma$	C. V
				Cond	Min	M	Max		
L3	0.312	80.3	12453.30	Dry	3.18	3.32	3.58	0.154	4.638
				Wet	3.18	3.24	3.40	0.111	3.425
L6	0.446	136.3	5367.69	Dry	5.53	6.05	6.80	0.598	7.884
				Wet	4.81	5.26	5.90	0.382	7.262
L12	0.524	222.2	7500.45	Dry	7.35	7.96	8.62	0.256	3,216
				Wet	7.80	8.30	9.07	0.466	5,614
L25	0.806	643.9	1553.04	Dyr	17.15	17.96	19.50	0.806	4.487
				Wet	14.06	14.82	15.83	1,098	7,408

Material	Diameter in mm	R. Tex gr/km	Runnage mlkg	M(kg)				$\sigma$	c. v
				cond	Min	M	Max		
M3	0.279	71.5	13986.01	Dry	3.63	3.64	3.81	0.063	1,730
				Wet	2.95	3.04	3.18	0.110	3,618
M6	0.387	136.3	7336.76	Dry	5.99	6.10	6.21	0.544	8,918
				Wet	4.76	4.97	5.26	0.494	9,939
M12	0.567	301.3	3318.95	Dry	12.02	12.16	12.56	0.517	4,251
				Wet	9.12	9.49	9.80	0.789	8,314
M26	—	—	—	Dry	—	—	—	—	—
				Wet	—	—	—	—	—
W3	0.277	71.5	13986.01	Dry	3.63	3.63	3.86	0.110	3,030
				Wet	3.30	3.39	3.30	0.050	0,000
W6	0.421	152.6	6553.08	Dry	6.44	6.62	6.80	0.101	1,525
				Wet	5.90	6.48	6.85	0.942	14,537
W12	0.547	284.5	3514.94	Dry	11.79	12.08	12.23	0.752	6,123
				Wet	9.53	9.98	9.43	0.239	2,394
W26	0.850	688.7	1452.01	Dry	26.26	26.44	27.31	1,238	4,682
				Wet	24.68	25.58	26.31	0.508	1,985

Table 1 Mean of breaking strength M, Standard deviation  $\sigma$  and coefficient Variation C V.

製品別 乾時 無結節 試糸의 평균 破斷張力 T와 釣糸의 號數N와의 關係는 Fig-1과 같고, 濕時 無結節 試糸의 평균 破斷張力 T와 釣糸의 號數와의 關係는 Fig-2와 같다

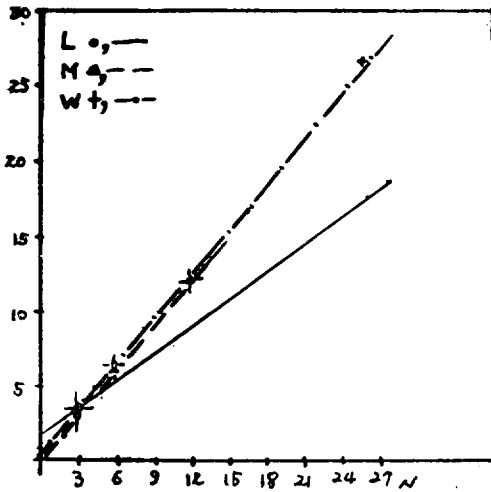


Fig-1 Relation between breaking strength(T) and number of monofilaments(N) in dry

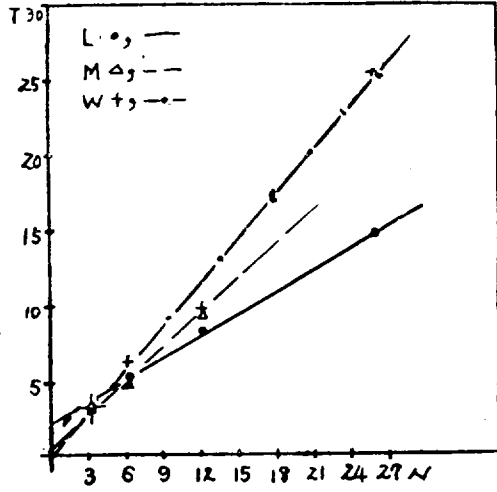


Fig-2 Relation between breaking strength (T) and number of monofilaments(N) in wet

Table-2는 各 釣糸의 破斷時의 伸張量과 破斷時의 伸張率이다.

Table 2 Extension at Break

Material	L3	L6	L12	L26	M3	M6	M12	M26	W3	W6	W12	W26
Extension												
Cm	4.8	6.0	6.0	11.2	7.0	8.0	8.6	—	7.5	8.0	8.6	7.6
%	24.0	30.0	30.0	56.0	35.0	40.0	43.0	—	37.5	40.0	43.0	38.0

Fig-3a, 3b, 3c는 各 釣糸의 製品, 破斷荷重 %에 對한 伸張率 %에 對한 것을 圖示한 것이 다.

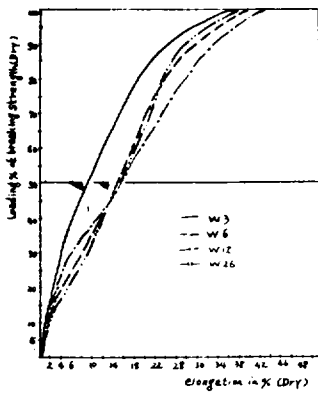


Fig. -3a

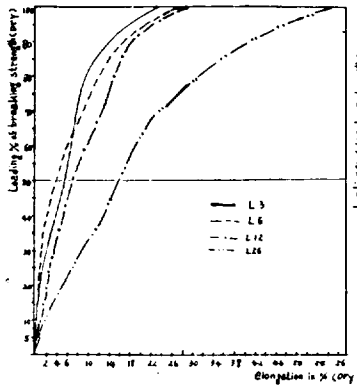


Fig. -3b

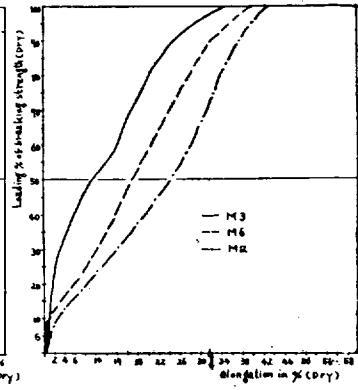


Fig. -3c

上記의 結果를 檢討하여 보면 다음과 같다.

直徑은 三個社 製品 共히 製品別로는 糸의 굵기는 大略 同一하나, 다만 3號糸의 경우 L3이 他 2個社 製品보담 約 0.04mm 굵고, 6號糸의 경우 M6은 他 2個社 製品보담 約 0.06mm~0.04mm가 가늘다.

國產 NYLON monofilaments 釣糸의 號數別 平均直徑은 3號糸는 約 0.282mm, 6號糸는 約 0.418mm, 12號糸는 約 0.546mm, 26號糸는 約 0.828mm이다.

各 號糸別 平均 R.Tex는 3號糸는 約 74.4gr/km (669.6gr/den), 6號糸는 約 158.03gr/km (1422.27gr/den), 12號糸는 約 268.3gr/km (2414.7gr/den), 26號糸는 約 666.3gr-km(5996.7gr/den)이다.

各 號糸別의 平均 Runnage는 3號糸는 約 12475.10m/kg, 6號糸는 約 6419.17m/kg, 12號糸는 約 3778.11m/kg, 26號糸는 約 2385.48m/kg이다.

破斷張力은 一般적으로 直徑이 增加하면 增加하고, 또한 乾時는 濕時에 比하여 增加한다.

各 號糸別 平均 破斷張力은 3號糸는 乾時 3.53kg, 濕時 3.23kg, 6號糸는 乾時 6.28kg 습시 5.7kg., 12號糸는 乾時 10.7kg 濕時 9.25kg., 26號糸는 乾時 21.7kg 濕時 20.20kg이다.

製品別로는 L製가 M 및 W製보담 破斷張力이 조금 적다. L26號 (直徑 0.806mm)는 W26號 (直徑 0.850mm)에 比하면 乾時 8.48kg 濕時 10.76kg가 各各 떨어진다. 이 두糸의 直徑의 差는 不過 0.044mm라는 點으로 보아 W26號糸가 破斷張力에 對한 標準偏差  $\sigma$  値는 各 號糸 共히 號數가 增加함에 따라 增加한다. 但 L12號, M12號, W6號糸의 乾時에서는 減小하였고 W6號五의 濕時에는 增加하였다. 乾時의 標準偏差의 最小치는 M3號糸에 있어서 0.063이고 最大치는 W26號糸에서 1.238이며, 濕時에는 最小糸는 W3號糸의 0.000이고 最大値는 L26號糸의 1.098이다.

變動係數 C.V.의 最小値는 乾時에는 W6號糸에 1,525, 濕時에는 W3 號糸 일때는 變動이 없다. 이 C.V. 値가 크면 糸는 質과 굵기가 一定하지 못하고 C.V. 値가 적으면 糸는 質과 굵기가 균일하여 좋은 糸라고 할 수 있다. W6號糸의 경우에는 濕時는 乾時에 比하여 C.V. 値가 急激히 增加하였으나, 이 糸에 있어서는 濕時에는 破斷張力의 最大 및 最小 値에 差가 甚하여 約 0.95kg가 있어 乾時에서 보다는 破斷張力에 變化가 크다는 것을 말하여 주고 있다.

Fig-1에서 乾時 破斷張力 T와 號糸N에 依한 Graph를 보면 W糸와 M糸는 破斷張力이 비슷하나 L糸는 다소 低下되어 있다.

一般的으로 破斷張力 T와 號糸 N와의 사이에는 最小自乘法에 依하면 다음의 關係式이 成立된다.

Fig-1에서 乾時는

$$L\text{糸는 } T=0.53+0.61N$$

$$M\text{糸는 } T=0.61+0.96N$$

$$W\text{糸는 } T=0.54 \times 0.99N$$

Fig-2에서 濕時는

$$L\text{糸는 } T=2.90 \times 0.49N$$

$$M\text{糸는 } T=0.78 \times 0.72N$$

$$W\text{糸는 } T=0.08 \times 0.96N$$

乾濕時에 破斷張力에 變動이 甚한 製品은 M糸이고, 變動이 적은 糸는 W糸이다.

Table-2에서 보면 製品中에서 가장 많이 늘어나는 것은 L26號糸의 11.2cm이고 가장 적게 늘어나는 것은 亦是 L3號糸의 4.8cm이다. 製品別로 볼때 L社製는 低號數에서는 적게 늘어나고 있다. 그러나 M 및 W社製는 比較的 그 伸張程度가 균일하다고 볼 수 있다.

伸張率은 Fig-3에서는 無結節時 破斷荷重率 100에 對한 伸張率을 表示하였는데 Fig-3a에서 L3號糸는 荷重 30%까지는 신장율이 2%이고 荷重 30~80%까지는 신장율이 서서히 增加하여 約 9%까지 되고 荷重이 80% 以上부터는 急增하여 結局은 破斷에 이른다. L6號糸는 荷重35%까지는 신장율 1% 程度이나 荷重 35~90%까지는 신장율이 서서히 累進的으로 增加하여 約 16%가 되고 그 以後부터는 急增하여 破斷한다. L12號糸는 荷重 約 35%까지는 신장율이 4.5%이고, 荷重 35~65%까지는 累進的으로 增加하고 荷重 65%에 조금 底下하였다가 荷重 90%부터 急增하여 破斷에 이른다. L26號糸는 荷重 10% 以下에서는 신장율이 아주 적어 불과 1.5%이나 荷重10% 以後 破斷時까지 累進的으로 增加하여 破斷에 이르나 荷重 35~65%까지는 그 異進率이 조금 늦어진다.

以上에서 L社 製品의 신장율은 大體로 荷重 30% 以下에서는 4%이나 荷重 30~90%까지는 14%가 되나 荷重 50% 附近에서는 다소 적어진다. 그리고 90% 以後는 急增하여 20~56%로

되어 破斷에 이른다.

Fig-3b에서는 M3號糸에서는 荷重 30% 以下에서 신장율이 3%이고, 荷重 30% 以後는 累進的으로 增加하여 破斷에 이르나 荷重 60% 부근에서 조금 신장율이 低下한다. M6, M12號糸에서는 荷重 10% 以下の 신장율이 2% 以下이고 荷重 10% 以後는 累進的으로 增加하여 破斷에 이르게 되나 M12號糸가 6號糸에 比하여 조금더 신장하는 것만이 차이가 있을 뿐이다.

Fig-3c에서는 W3號糸는 荷重이 20% 以下에서와 W6, W12, W26號糸에서는 30% 以下에서 모두 신장율은 적고 그 以後부터는 各號糸 共히 하중 90%까지는 增加하고 그 以後는 急增하여 破斷하게 된다.

#### IV. 結 言

1. 國產 NYLON Monofilis 釣糸는 號數別로 直徑은 一定하지 않고 그 差는 約 0.04mm~0.06mm 程度이다.

2. 破斷張力은 號糸數(直徑)가 크면 增加하고, 號糸別 平均 破斷張力은 乾時가 濕時 보다 約0.30~1.50kg 크고 3個社의 各 號糸別 平均 破斷張力의 差는 乾時는 0.31kg~8.4kg., 濕時 0.15kg~10.76kg의 差가 있다.

3. 一般的으로 標準偏差  $\sigma$ 는 各號糸 共히 乾濕時 號數가 增加함에 따라 증가한다. 乾時 최소치는 M3號糸에서 0.063이고 最大値는 W26號糸에서 1,238이며, 濕時에는 最小値는 W3號糸의 0.00이고 최대치는 L26號糸의 1,098이다.

4. 變動係數 C.V.는 乾時的 최소치는 W6號糸에 1,525이고 최대치는 M6號糸의 8,918이며, 濕時에는 최소치 W3號糸에서 0.00이고 最大値는 W6號糸의 14,537이다.

5. 伸張率은 各號糸 共히 荷重이 10%~20% 以下에는 최소가 되고, 그 以後에는 차츰 증가하여 荷重이 90% 이상에서는 急增하여 破斷한다.

가장 伸張率이 큰것은 L26號糸의 56%이고 가장 적은 것은 L3號糸의 24%이다.

6. 製品別로는 W糸가 가장 破斷張力이 크고, L糸가 他製品에 比하여 乾濕時 共히 떨어져서 伸張率은 L糸가 가장 크고 他製品은 比較的 一定하다.

#### — 參 考 文 獻 —

- 1) 張志元 : 漁具材料의 試驗方法, 漁業技術研究 第一卷, p 18~22, 釜山水產大學 漁撈學會, (1965)
- 2) 李昌起 : 몇種 國產合成纖維糸의 物理學의 特性, 國立水產振興院研究報告 第1號, p 83~93, 水產廳 國立水產振興院 (1967年)
- 3) 朴龍俊 · 安佑鉉 : 網糸의 抗張力, 釜山水產大學研究報告 第2卷 第1,2號, p 4~6, 釜山水產大學 (1958年)
- 4) Andres Von Brandt : Test Methods for Fishing Gear Materials (Twines and Netting), *Modern Fishing Gear of the world* 2 : p 9~49, F. A. O. (1964)
- 5) 金魯洙 · 金相溶 : 纖維工業試驗, p 78~113, 文運堂 (1967年)
- 6) 鄭英鎮 : 近代統計學의 理論과 實際, 寶晉齋 (1963年)