

コールタール染による網糸、網地の 性状について— I.*

高 瀬 増 男

On the Purity and State of a Fishing-net (cord and net)
Dyed with Coal-tar—I.

By

Masuo TAKASE

In dyeing fishing-nets made of synthetic fiber, we generally use a mixed dye composed of coal-tar and creosote-oil. With this dye the author has got the net stuff dyed which is to be used for Kuralon No. 1 net (20' S/3×3/Z, flat knot net, 1.3 inch mesh-size, netting cord with a diameter of 0.92mm), intended for a mackerel purse seine, and then examined it in the following four points.

- 1) Increase in weight: the rate of increase in weight of the stuff is in proportion to the quantity of coal-tar mixed in the dye, oil dye #4~#10 having been used as the separation dyeing.
- 2) "Dryness", or how soon the submerged net gets dry: the drying index is in proportion to the quantity of creosote-oil mixed in the dye, and dip dyeing makes the dyed stuff dry more quickly than separation dyeing.
- 3) "Washed-away", or how much the dye comes off when the dyed stuff has been submerged and washed, gradually losing its weight: its index is in proportion to the quantity of creosote-oil mixed in the dye.
- 4) "Sinking", or the weight of the net in the water, as against the weight in the air: the net gets heavier in the sea in proportion to the quantity of coal-tar mixed in the dye.

緒 言

近年合成繊維製の漁網が多く用いられているが、これをコールタール染料（厳密には染料といえないが）で染付けた場合の諸性状について少しく実験してみた。従来の動植物天然繊維製漁網の染料としては防腐を最大目的としたが、合成繊維ではもはや防腐に意を用いる必要はないとされている。よって本実験ではそれ以外の諸性状特に染料の流失状態、網地の沈降力状態の究明に努力したが、十分な成果を挙げ得なかった。引続き今後の実験にまちたい。

尙本実験に際し試料の提供その他全面的に協力していただいた下関タール工業所の松下芳夫

* 水産講習所研究業績 第258号, 1958年5月1日 受理

氏並びに寒中にも拘らず海上実験を手伝っていただいた板付貞夫氏、藤原市松氏の諸氏に衷心より感謝の意を表する。

1. 染料の調合割合

まき網用網地の染料として従来用いられている調合割合を採用した。まき網はサバ巾着網用の網地(身網地)とした。

Table 1. Names of dyes and mixing percentage (volume rate).

Name of dye	Coal-tar %	Creosote-oil %	Note
Oil dye-# 1	10	90	Re-dyeing
" -# 3	30	70	Raw(white)net dyeing and re-dyeing
" -# 4	40	60	Separation dyeing(nets to be used in autumn)
" -# 5	50	50	" (")
" -# 6	60	40	" (nets to be used in spring)
" -#10	100	0	Contrast dye

次に染料の分析表を示す。この染料は広島ガス株式会社の製品で、分析表は同工場で分析した値である。

Table 2. Analysis of dyes.

a. Coal-tar

Section	Specific gravity 15/4°C	Water contents %	Engler/ viscosity 50/20°C	Distillate to 230°C %	Distillate to 300°C %	Insoluble matters by benzol %
Coal-tar No. 2	1.21	2.0	10.5	8.9	24.2	12.51

b. Creosote-oil

Section	Specific gravity 40/4°C	Water content %	Engler/ viscosity 40/20°C	Distillate to 235°C %	Distillate to 315°C %	Insoluble matters by benzol %	Acidic oil %	Color
Creosote- oil No. 2	1.064	Marks	1.30	23.5	70.0	0.17	3.7	Dark brown

2. 供 試 網 地

供試網地の諸要素を次に示す。

網地：クレモナ(万漁)(=Kuralon) 20'S/3×3/Z, 目合10節, 本目結節, 縦編,
網糸の太さ：直径=0.92mm読取顕微鏡で10回測定平均値

網糸の撚度：1.5cmに対する上撚回数=4.5^T, 同下撚回数=12.5^T：30cmに対する換算, 上撚回数=90.0^T, 同下撚回数=25.0^T, 検撚機にて10回測定平均値

網地の大きさ：縦50目, 横20目の網地計12枚とし, 半数は水洗(海上曳網)用とし, 残り半数は乾燥用とした。

3. 染付方法

1号油染料及び3号油染料は浸漬染即ちドブ漬とし、4号油染料～10号油染料は振切染即ち染付後遠心分離機に掛けて余分に附着した染料を振切ったものとした。染網地は染付後90時間屋外で水平乾燥したものを用いた。

Table 3. Raw (white) net weight, dyeing condition and separated index.

Section		Raw (white) net weight g	Temperature of dye solution °C	Soaking time in the dye min.	Separated index	Note
Washed net	Oil-dye-# 1	26.4	20	30	—	Dip dyeing
	// # 3	26.6	20	30	—	//
	// # 4	26.8	40	30	186	Separation dyeing
	// # 5	26.6	40	30	184	//
	// # 6	26.2	40	30	190	//
	// #10	26.8	40	30	201	//
Dried net	Oil-dye-# 1	26.4	20	30	—	Dip dyeing
	// # 3	26.2	20	30	—	//
	// # 4	26.8	40	30	186	Separation dyeing
	// # 5	26.6	40	30	186	//
	// # 6	27.0	40	30	187	//
	// #10	26.6	40	30	202	//

Size of net : 20 meshes × 50 meshes, mesh size = 1.3 inches, flat knot net.

Separated index : [weight of dyed net (weight of net stuff after being dyed with its excessive dye taken off by a centrifugal machine) / Weight of raw (white) net] × 100.

4. 重量増加割合

浸漬染及び振切染の重量増加割合を次に示す。

Table 4. Rate of increase in weight of the net after being dyed.

Section	Weight-increase index		Weight-increase mean index	Note
	Washed net	Dried net		
Oil dye-# 1	214	214	214	Determined after 90 hours' drying
// # 3	221	224	223	
Oil dye-# 4	186	186	186	Determined after separation dyeing
// # 5	184	186	185	
// # 6	190	187	189	
// #10	201	202	202	

Weight-increase index : [Weight of dyed net / Weight of raw (white) net] × 100.

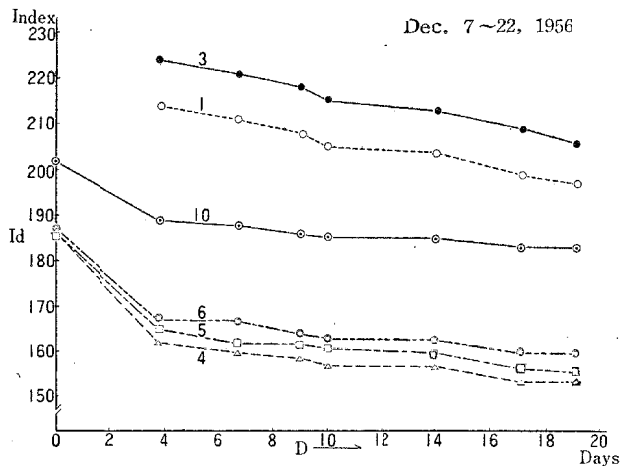


Fig. 1. Showing dryness index of weight of dried dyed net as against weight (100) of white net. Temp. 15°C, RH. 65%.
Dryness index: $[\text{Weight of dried net}/\text{weight of raw (white) net}] \times 100$
Id=Dryness index. D=Dryness days.

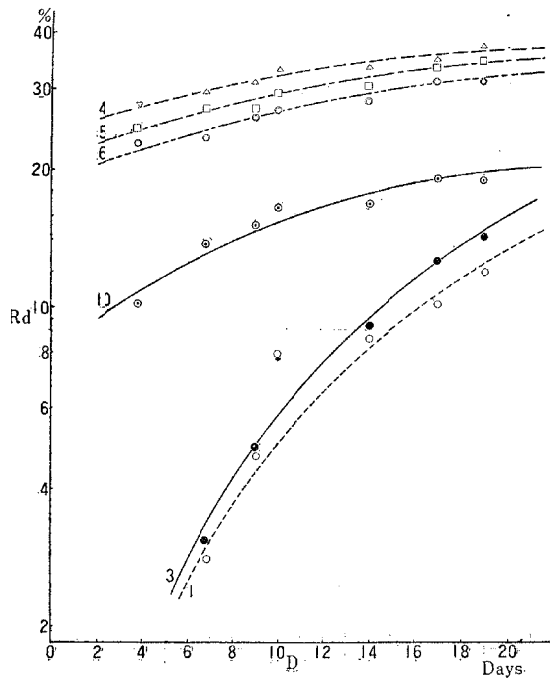


Fig. 2. The graph shows dryness rate of dried net to dye weight (100) after 90 hours' drying, when net has been dyed with oil dye # 1 and oil dye # 3; dryness rate of net dyed with oil dye # 4~oil dye # 10 to dye weight (100) after separation dyeing.
Dryness rate: $[\{\text{Weight of net soon after being dyed-weight of dried net}\} / \{\text{Weight of net soon after being dyed-weight of raw(white) net}\}] \times 100$
Rd=Dryness rate. D=Dryness days.

5. 乾燥状態

染網を空中に放置しておくとき染料が次第に乾燥して網地重量が減少してゆく。今これを或る時間毎に重量を測定して左図に乾燥状態を示す。

6. 流失状態

染網を海中で使用する場合少しづつ染料が流失してゆく、染付け間もない網地等では操業中多量の染料が浮上流失してゆく現象は常に見聞するところである。夫々に調合された染料で染めた網の染料が流失して網地重量が減少してゆく状態を次図に示す。

実験方法は染網地の横辺20目に約3割の縮結を与えて竹竿に取り付け、内火艇の船尾より海上を水平に曳航して水洗したものや或る時間乾燥した後網地重量を測定した。

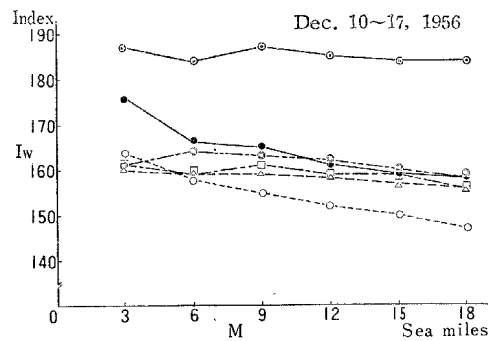


Fig. 3. Showing the "washed-away" index of dyed net to weight (100) of raw (white) net, when dye has come off dyed net to some extent. Water temp. 13°C
"Washed-away" index: $[\text{Weight of washed net}/\text{Weight of raw (white) net}] \times 100$
Iw="Washed-away" index.
M="Washed-away" (total) sea miles.

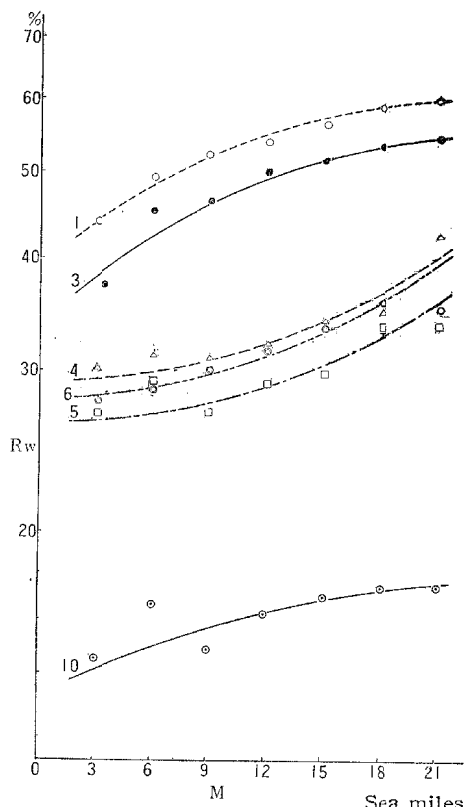


Fig. 4. Showing "washed-away" ratio of net dyed with oil dye #1 and #3 to dye weight (100) after 90 hours' drying, and that of net dyed with oil dye #4 and #10 by means of separation dyeing to dye weight(100).
 "Washed-away" rate : $\left[\frac{\text{Weight of net soon after being dyed-weight of washed net}}{\text{Weight of net soon after being dyed-weight of raw (white) net}} \right] \times 100$
 Rw="Washed-away" rate.
 M ="Washed-away" (total) sea miles.

び，白網重量（空中重量）に対する百分率で示す。

実験方法は染網を海上で水洗した後竹竿より取外し湿潤のまま淡水中に投げ或る時間（1回目22時間，2回目以後2時間経過後水中重量を測定し，毎回毎に或る時間（約17時間）吊垂乾燥したものを再び海上で水洗し，同様にして水中重量を測定した。

沈降力が図の如く大きな変化を示すことは，毎回の乾燥即ち染付網地の吸水状態によるものと考えられるので，次に水洗の途中毎回乾燥せずに水洗毎に直ちに水中重量を測定した結果を第6図に示す。

実験方法は3号油染料で染付けたクレモナ（万漁）20'S/3×3/Z，目合10節，本目結節網，縦50目，横20目の網地を用い，染付け後（方法は前回に同じ）30時間乾燥した染網を淡水水槽中に1m四方の枠に約3割の縮結を与えて展張し，枠を廻転し或る時間水洗毎に取外して直ちに淡水中に投げ，約5分間以内に水中重量を測定した。

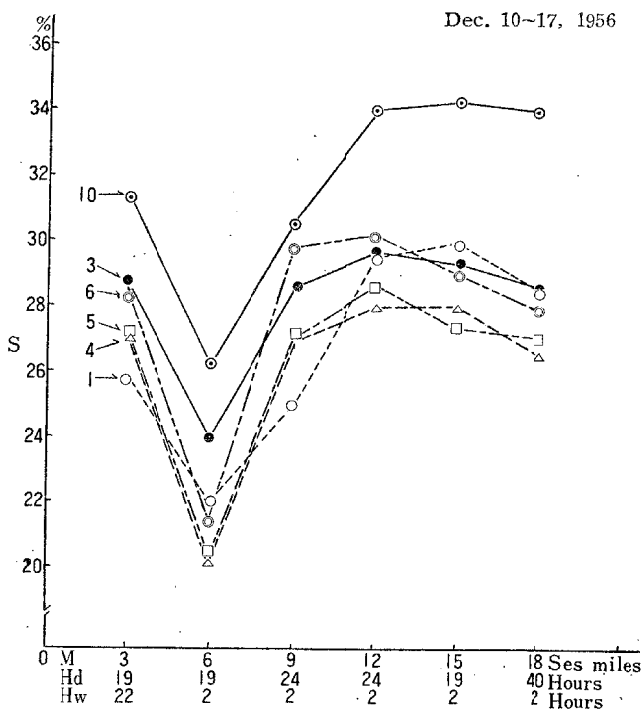


Fig. 5. Showing how much two different dried dyed nets of the same dimension weight when one submerged in salt water and the other in fresh water.

S=Sinking.
 M=Washed-away"(total) sea miles.
 Hd=Dryness hours.
 Hw=Soaking time in hours.

7. 沈降力状態

染網地の空中重量が大であっても，これを水中で測定すれば浮力の影響で空中重量よりはるかに小さな値となる。この水中重量を本実験では沈降力と呼び，

8. 実験式

実際に操業している網地の重量を推定するための参考として代表的な資料を選び次の実験式を得た。但し水洗曳網渾数と実際操業の操業回数との関係が不明であるため本式を直ちに応用することは出来ない。

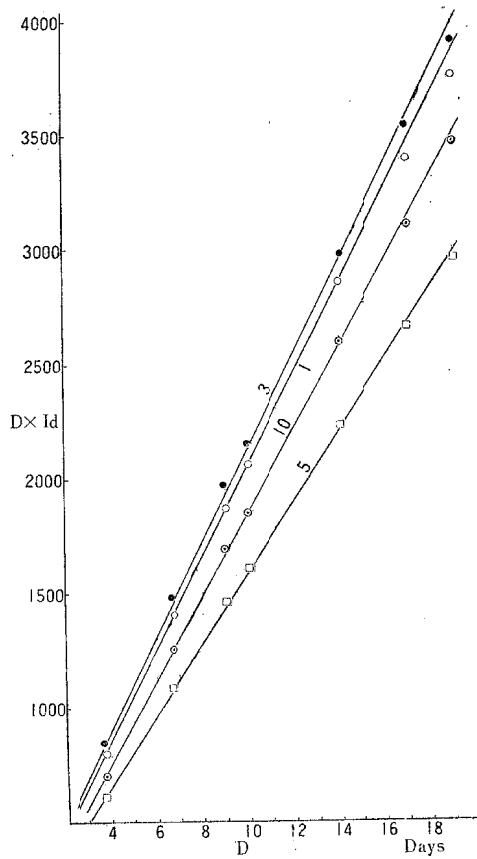


Fig. 7. Showing respective empirical formulas of dryness index of oil dye # 3 (typical dye for dip dyeing), oil dye # 5 (typical dye for separation dyeing and oil dye # 10(100% coal tar).

$I_d = \text{Dryness index.}$
 $D = \text{Dryness days.}$
 $I_{d_1} = (68.6/D) + 196.4$
 $I_{d_3} = (86.0/D) + 206.0$
 $I_{d_5} = (36.8/D) + 157.2$
 $I_{d_{10}} = (22.9/D) + 183.2$

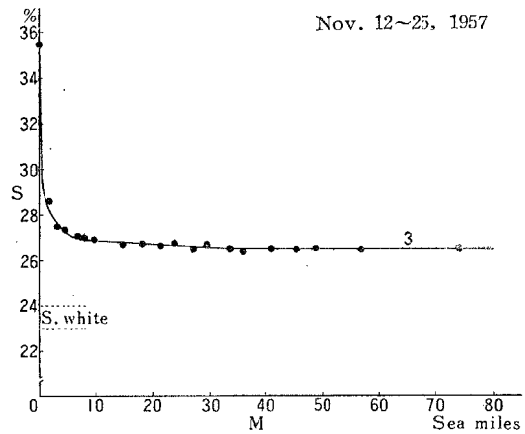


Fig. 6. Showing weight in fresh water of net stuff dyed with oil dye #3. Temp. 10°C, RH. 70% water temp. 16°C
 S=Sinking.
 M=Washed-away (total) sea miles.

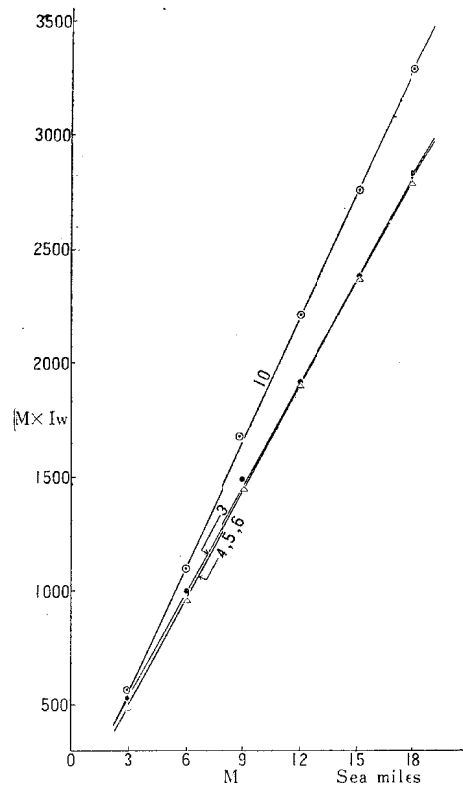


Fig. 8. Showing empirical formula of "washed-away" index of value of oil dye # 3 and those of mean value of oil dye # 4, oil dye # 5 and oil dye # 6, the last three being for separation dyeing.

$I_w = \text{"Washed-away" index.}$
 $M = \text{"Washed-away" (total) sea miles.}$
 $I_{w_3} = (66.0/M) + 154.7$
 $I_{w_{4,5,6}} = (32.0/M) + 156.0$
 $I_{w_{10}} = (10.0/M) + 183.3$

9. 考 察

本実験に於ける染料及び染付方法は現在業者間に用いられている方法によったものであるが、海水実験と淡水実験とでは、染料の化学的、物理的影響等は異なると思われるので、今後究明する必要がある。又本実験の他に吸水性、沈降速度、保水力、流水抵抗、抗張力、耐摩性其の他の諸要素は今後の実験にまちたい。

1) 増量状態：増量指数は浸漬染（ドブ漬）に於いて白網重量の約 2.2倍となり、10号油染料を除く振切染で約1.9倍、10号油染料で約2.0倍としたが、全部浸漬染とすれば当然コールタールの割合の大きい順に増量指数も大きいものと考えられる。

2) 乾燥状態：染網の乾燥途中に於ける重量減少状態は、振切染に於ては染付け後間もない時は比較的乾燥速度が大きく、以後は比較的緩かに乾燥する。又重量の通減状態は浸漬染の方が振切染よりもその程度が大きく、クレオソート油の混合割合に比例している。尙大気中の湿度の影響があるが詳細は今後の実験にまちたい。

3) 流失状態はクレオソート油の混合割合に比例している。又浸漬染に於ては染付け間もない時は白網重量に対して10号油染料を除く振切染よりも流失の程度が小さく、その後急速に流失し或る時期以後はむしろ浸漬染の方が流失の程度が大きくなっている。全般的に見て或る程度流失した後は流失の程度が緩かになるようである。

4) 沈降力状態：染網の乾燥水洗後の水中重量が毎回毎に大きく変化することは、漁具の設計上注意すべき事項の一つであるものと思われる。本実験では1回目に於て22時間、以後2時間程度淡水中に投じて水中重量を測定したが、淡水浸漬時間を一定にすべきではなかったか。

然して白網の沈降力を23~24（空中重量 100に対して）とするならば、或る場合には白網沈降力よりも染網のそれの方が値が小さくなっているが、染網したためにむしろ網地が軽くなっていることを意味し一考を要するのではないか。この原因として染料中の疎水成分のため網糸及び結節の部分に多数の小気泡が附着していること、繊維間隙に空気を含んだまま染付けられたこと、水洗後淡水中に浸漬しておく時間の長短によって沈降力が変化すること、及び海水水洗によって染料の成分に変化を来したこと等が考えられるが、本実験に於いては確かな原因を追及することは出来なかった。

然し第6図に示す様に、染網を途中で乾燥せずに直ちに沈降力を測定した場合には、沈降力が或る程度低下した後は殆んど変化なく、又白網沈降力よりも大きな値を示しているから、考えられる諸原因の中染網の吸水速度の影響が大きいものと思われる。

従って第6図だけから見れば、実際操業の場合投網時に先だて充分に網地を湿潤させておく必要があるものと考えられる。

10. 参 考 文 献

- 1) 下崎吉矩：1956. 網をコールタールで染めることの意味について. ていち, 8.
- 2) ————：1956. 網糸の防腐法並びに合成繊維網糸の二三の特性について. ていち, 10.