

製糸薬剤に関する研究第1報

界面活性剤の基礎的性質

高木春郎* 林 貞三*

HARUO TAKAGI and TEIZO HAYASHI: Studies on the Agents for Silk Reeling (I) The Fundamental Properties of Surface Active Agents

(1954年9月5日受理)

緒言

界面活性剤を主体とした製糸薬剤の研究は過去に於いてもかなりなされ、^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 7)} 総合的文献もあり、又工場に於いても相当使用されて居るが、近時界面活性剤の進歩は素晴しく之の適切な応用は製糸技術の画期的発展も期待され得ると考えられる。

今迄製糸薬剤として研究されて来た界面活性剤は主としてアニオン活性剤であり、又供試薬剤の組成のあまり明確でない傾向が多かつた。

化学構造のなるべく明確な界面活性剤の製糸薬剤としての基礎的性質を調査研究する事は今後の製糸薬剤の発展に貢献する所少くないと考えられる。

本報告はミヨシ油脂株式会社より提供を受けた大部分特に研究用に合成された界面活性剤について、非イオン活性剤に重点を置いて今日迄試験した結果である。

供試薬剤

実験に供した薬剤を第1表に示す。組成はミヨシ油脂より提示されたものである。非イオン活性剤はポリエチレングライコールと高級アルコールとのエーテル4種 (No. 1~No. 4)、脂肪酸とのエステル3種 (No. 5~No. 7)、アルキルフエノールとのエーテル5種 (No. 8~No. 12)、脂肪酸アמיד3種 (No. 14~No. 16)、マンニタンの脂肪酸エステル7種 (No. 17~No. 22) 外1種 (No. 23) 計23種を用いた、アニオン活性剤は6種カチオン活性剤は3種を実験に供した。

実験

2) 有効成分, PH, 粘度

各薬剤5~10gを水分測定器に秤量採取し、キシロール100ccと共に蒸溜し含有水分を測定し、又薬剤を105°C

* 信州大学繊維学部製糸学研究室

で1時間乾燥後酒精に溶かし濾過乾燥して酒精不溶成分を求めた。例外(薬剤No. 29)を除き100%より水分と酒精不溶成分を差引いたものを一応有効成分とし以後の実験に示す濃度(稀釈度)は之を基準にした。

各薬剤について以上の値及びPH, 粘度を測定した結果を第2表に示す。PHはアンチモニー電極PHメーターを用い、フタル酸水素加里液及び炭酸塩緩衝液により2点補正をして求めたものである。粘度の測定は Ostwald 粘度計を用いた。

2) 表面張力, 浸透性

各薬剤について表面張力及び浸透性を試験した結果を第3表に示す。表面張力の測定は滴数計を用い、同一温度に於ける水の滴数との逆比即ち比表面張力を以て示した。浸透性を示すもの一つとしてフェルト沈下所要秒数を測定した。厚さ約6mmの純毛フェルトを2cm平方に切断したのを用い、溶液に浮かせた後完全に沈下する迄に要した時間である。

製糸薬剤としては繭層への浸透性は極めて重要な性質であり特に界面活性剤に対してはこの性質を最も期待するわけであるから、繭層への浸透性を試験する方法につき色々検討を試みたが、測定値の変動の少い適当な方法が見出し得なかつたので、已むを得ず同一条件の生糸を用い、25回繰度糸をとり之を一定回数然り輪状にしたものをつくりフェルトの場合と同様の測定を行つた。但しこの方法も沈下秒数が速すぎる傾向があり今後の検討が必要である。

3) セリシン膨潤性溶解性

薬剤の繭層セリシンに対する膨潤性乃至溶解性は製糸薬剤として使用する場合考慮しなければならない重要な性質の一つである。界面活性剤特に非イオン活性剤はそれ自体にセリシンの膨潤性や溶解性を期待すべきものでなく、その必要ある場合には他の薬剤との配合を行うべきものと考えられるが、界面活性剤溶液自身のセリシン

第 1 表

薬剂番号	組	成
No. 1	Hexa ethylene glycol dodecyl ether	$\left. \begin{array}{l} R = C_{12}H_{25} \quad n = 6 \\ R = C_{12}H_{25} \quad n = 18 \\ R = C_{16}H_{33} \quad n = 20 \\ R = C_{18}H_{37} \quad n = 15 \end{array} \right\} RO(CH_2CH_2O)_nH$
No. 2	Octadeca " " " "	
No. 3	Eikosa " " cetyl "	
No. 4	Pentadeca " " oleyl "	
No. 5	Dokosa ethylene glycol laurate	$\left. \begin{array}{l} R = C_{11}H_{23} \quad n = 22 \\ R = C_{11}H_{23} \quad n = 40 \\ R = C_{17}H_{35} \quad n = 8 \end{array} \right\} RCOO(CH_2CH_2O)_nH$
No. 6	Tetrakonta " " " "	
No. 7	Octa " " " stearate "	
No. 8	Penta ethylene glycol nonyl phenol ether	$\left. \begin{array}{l} n = 5 \\ n = 10 \\ {}^a n = 13 \\ n = 17 \\ \left\{ \begin{array}{l} n = 12 \quad 85\% \\ n = 2 \quad 15\% \end{array} \right. \end{array} \right\} C_{11}H_n \bigcirc O(CH_2CH_2O)_nH$
No. 9	Deca " " " " " "	
No. 10	Trideca " " " " " "	
No. 11	Heptadeca " " " " " "	
No. 12	Poly " " " " " (Mixture)	
No. 13	Deca ethylene glycol stearic acid amide	$\left. \begin{array}{l} n = 10 \\ n = 15 \\ n = 24 \end{array} \right\} C_{17}H_{35}CONH(CH_2CH_2O)_nH$
No. 14	Pentadeca " " " " " "	
No. 15	Tetrakosa " " " " " "	
No. 16	Mannitan mono laurate	$ \begin{array}{c} \begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{n_1}\text{OCH} \quad \text{CHCH}_2\text{OOCR} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n_2}\text{H} \end{array} \\ \\ \begin{array}{c} \text{H}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{n_1}\text{OCH} - \text{CH} - \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n_2}\text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}_2 \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CHCHCH}_2\text{OOCR} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n_3}\text{H} \end{array} \end{array} $ $ \begin{array}{l} N = n_1 + n_2 + n_3 = O \\ R = C_{11}H_{23} \\ N = 3 \quad R = C_{11}H_{23} \\ N = 12 \quad R = C_{11}H_{23} \\ N = 30 \quad R = C_{17}H_{33} \\ N = 12 \quad R = C_{17}H_{33} \\ N = 0 \quad R = C_{17}H_{33} \\ \quad \quad \quad 1.5\text{mol} \\ N = 40 \quad R = C_{17}H_{33} \\ \quad \quad \quad 1.5\text{mol} \end{array} $
No. 17	Tri ethylene glycol mannitan mono laurate	
No. 18	Dodeca " " " " " "	
No. 19	Triakonta " " " " oleate	
No. 20	Dodeca " " " " stearate	
No. 21	Mannitan sesqui mono oleate	
No. 22	Tetrakonta ethylene glycol mannitan sesqui mono stearate	
No. 23	Deca ethylene glycol penta erythritol mono laurate	$ \begin{array}{l} C_{11}H_{23}COOCH_2 - C \begin{cases} \text{CH}_3\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n_1} \\ \text{CH}_3\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n_2} \\ \text{CH}_3\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{n_3} \end{cases} \\ n_1 + n_2 + n_3 = 10 \end{array} $
No. 24	Highly sulfated oil	
No. 25	Castol oil sulfate	
No. 26	Sulfuric ester of alcohol(Mixture)	$R-O-SO_3Na \quad R = \begin{cases} C_{12}H_{25} & 20\% \\ C_{16}H_{33} & 40\% \\ C_{18}H_{35} & 40\% \end{cases}$
No. 27	Dodecyl benzene sulfonate	$C_{12}H_{15} \bigcirc SO_3Na$
No. 28	Butyl naphthalene sulfonate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{SO}_3Na \end{array}$
No. 29	Na salt of naphthalene sulfonic acid condensed with HCHO	$NaOS - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - SO_3Na$
No. 30	Alkyl trimethyl ammonium bromide	$R-N^+(CH_3)_3 \text{Br}^-$
No. 31	Alkyl thiuronium bromide	$R-S-C \begin{array}{l} \diagup \text{NH} \\ \diagdown \text{NH}_2\text{Br} \end{array}$
No. 33	Dodecyl 2(3) methyl pyridimium bromide	$C_{12}H_{25} - N \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_3 \\ \diagdown \text{CH}_3 \end{array} \text{Br}^-$

第 2 表

薬剤番号	水分 (%)	酒精不溶 (%)	純分 (%)	備考	PH			相 对 粘 度				
					20°C	50°C	70°C	20°C	50°C	70°C		
No. 1	2.3	0.0	97.7		稀 釈 度	500倍	6.3	6.0	6.1	1.017	1.021	1.031
						1000	6.3	6.1	6.1	1.002	1.012	1.005
						4000	6.2	6.0	5.8	0.995	0.992	1.011
						10000	6.1	6.0	5.8	0.995	0.983	1.005
No. 2	45.7	0.0	54.3			500	6.2	5.9	5.9	1.019	1.012	1.013
						1000	6.2	5.8	5.9	0.996	0.987	1.020
						4000	6.2	5.9	6.0	0.987	0.996	0.998
						10000	6.1	5.9	5.9	0.991	0.987	1.008
No. 3	34.2	0.0	65.8			500	6.2	6.1	6.0	1.030	1.000	1.005
						1000	6.2	6.2	6.0	1.000	0.992	1.005
						4000	6.1	6.0	6.0	1.009	0.994	1.011
No. 4	0.0	0.0	100.0			1000	6.1	6.0	6.0	1.011	1.002	1.002
						500	6.5			1.035		
						1000	6.2	6.0	5.8	1.001	1.000	1.013
No. 5	1.4	0.0	98.6			1000	6.2	5.9	5.8	0.995	1.000	1.013
						4000	6.1	5.8	5.8	0.990	0.995	1.017
						10000	6.0	6.0	5.8	1.009	0.996	1.010
No. 6	0.6	0.0	99.4			1000	6.5			1.022		
						500	6.5	6.3	6.4	1.133	1.097	1.028
						1000	6.4	6.3	6.3	1.078	1.038	1.020
No. 7	0.3	0.0	99.7			4000	6.2	6.0	5.9	1.040	1.008	1.022
						10000	6.2	5.9	6.0	1.023	1.006	1.013
						1000	6.5			1.027		
No. 8	0.4	0.0	99.6			6.5			1.027			
No. 9	0.2	0.0	99.8		"	6.6			1.027			
No. 10	0.5	0.0	99.5		"	6.4			1.021			
No. 11	2.5	0.0	97.5		"	6.2			1.018			
No. 12	0.0	0.0	100.0		"	6.4			0.996			
No. 13	0.8	0.0	99.2		"	7.0			1.041			
No. 14	0.0	0.0	100.0		"	6.8			1.067			
No. 15	0.7	0.0	99.3		"	6.6			1.030			
No. 16	1.3	0.0	98.7		"	6.8			1.052			
No. 17	1.3	0.0	98.7		"	6.4			1.075			
No. 18	0.6	0.0	99.4		"	6.3			1.032			
No. 19	4.1	0.0	95.9		"	6.3			1.034			
No. 20	2.0	0.0	98.0		"	6.6			1.036			
No. 21	1.3	0.0	98.7		"	6.0			1.027			
No. 22	1.0	0.0	99.0		"	6.6			1.049			
No. 23	8.9	0.0	91.1		"	6.1			1.021			
No. 24	46.9	3.6	49.5		"	6.6			1.009			
No. 25	51.5	2.5	46.0		"	7.0			1.003			
No. 26	34.4	23.3	42.3		"	6.2			1.030			
No. 27	35.8	20.6	43.6		"	5.9			0.984			
No. 28	36.8	17.1	46.1		"	6.0			0.996			
No. 29	67.1	32.7	42.9	100-水分 を純分とす	"	6.4			1.007			
No. 30	67.7	0.0	32.3		"	5.8			1.002			
No. 31	71.2	0.0	28.9		"	4.3			1.029			
No. 32	63.4	0.0	36.6		"	5.3			0.996			

註 蒸留水20°Cのphは6.0

第 3 表

薬剤番号	稀釈 度倍	比表面張力			フエルト沈下秒数			生糸沈下秒数		
		20°C	50°C	70°C	20°C	50°C	70°C	20°C	50°C	70°C
No. 1	500	0.46	0.42	0.44	38.3	26.6	14.2	—	—	—
	1000	0.48	0.43	0.46	101	39.4	18.4	4.3	2.2	v. f
	4000	0.54	0.48	0.51	860	90.4	32.4	—	—	—
	10000	0.60	0.60	0.59	1525	146	61.3	—	—	—
No. 2	500	0.61	0.55	0.55	269	37.7	15.1	—	—	—
	1000	0.62	0.56	0.56	319	50.0	18.8	—	—	—
	4000	0.67	0.56	0.58	1069	108	37.8	—	—	—
	10000	0.78	0.61	0.59	1688	160	46.5	—	—	—
No. 3	500	0.59	0.53	0.51	174	28.8	15.3	—	—	—
	1000	0.60	0.54	0.53	247	45.3	20.5	25.5	3.5	v. f
	4000	0.67	0.57	0.54	968	98.7	35.4	—	—	—
	10000	0.69	0.62	0.58	1937	170	44.4	—	—	—
No. 4	1000	0.62	—	—	463	82.6	31.2	—	—	—
	500	0.57	0.49	0.46	240	37.0	17.2	—	—	—
	1000	0.59	0.51	0.59	416	53.7	20.4	7.2	3.0	v. f
	4000	0.64	0.55	0.62	1495	124	45.8	—	—	—
No. 5	10000	0.68	0.65	0.69	3169	252	51.1	—	—	—
	1000	0.64	—	—	600以上	106	35.7	—	—	—
	500	0.69	0.60	0.51	978	133	47.6	—	—	—
	1000	0.69	0.68	0.62	1442	184	52.4	39.8	7.6	2.1
No. 7	4000	0.76	0.82	0.80	2309	211	69.0	—	—	—
	10000	0.77	0.82	0.88	5326	263	67.6	—	—	—
	1000	0.49	—	—	158	35.4	22.9	4.5	2.2	v. f
	No. 9	0.44	—	—	173	42.7	22.5	—	—	—
No. 10	0.51	—	—	164	39.7	15.9	3.5	v. f	v. f	
No. 11	0.56	—	—	225	37.5	18.5	10.0	1.8	1.3	
No. 12	0.42	—	—	600以上	42.6	19.2	3.5	1.7	1.2	
No. 13	0.86	—	—	600以上	211	52.6	—	—	—	
No. 14	0.84	—	—	—	229	59.8	62.9	6.9	1.8	
No. 15	0.70	—	—	—	112	34.4	—	—	—	
No. 16	0.54	—	—	—	145	50.1	—	—	—	
No. 17	0.62	—	—	—	—	94.3	37.7	—	—	
No. 18	0.58	—	—	501	83.5	29.0	4.9	2.8	v. f	
No. 19	0.67	—	—	600以上	97.0	32.5	—	—	—	
No. 20	0.70	—	—	—	131	52.4	—	—	—	
No. 21	0.75	—	—	—	374	67.2	—	—	—	
No. 22	0.71	—	—	—	112	35.0	—	—	—	
No. 23	0.58	—	—	—	—	72.5	24.6	—	—	
No. 24	0.62	—	—	—	119	34.0	26.2	6.6	2.4	
No. 25	0.64	—	—	—	119	35.5	21.9	9.6	5.4	
No. 26	0.58	—	—	487	54.7	19.7	16.7	2.3	1.8	
No. 27	0.51	—	—	181	41.3	14.7	5.5	1.6	1.4	
No. 28	0.60	—	—	426	62.3	25.1	25.8	2.7	1.9	
No. 29	0.99	—	—	600以上	600以上	80.2	600以上	26.3	6.9	
No. 30	0.62	—	—	—	71.8	26.1	21.2	7.4	6.1	
No. 31	0.70	—	—	—	600以上	125	81.1	13.1	5.6	
No. 32	0.65	—	—	—	72.2	21.2	30.7	3.1	5.2	

註 生糸沈下秒数中v. fは速かに沈下し、測定しにくいもの

膨潤性、溶解性を知る事は必要な事かと考えられる。

或は糊層を実験に供するのが製糸薬剤の試験としては直接的であるが、これ等を用いて試験する場合は糊層への浸透性の遅速が当然膨潤性や溶解性に影響し真にこれ等の性質を示さない事が考えられるので次の如く特別に繰系した生糸を実験に供した。即ち生繭（本学部1954年夏、日115支108）3粒をとりなるべく低温に於いて外層から同時に繰系し始め内層繰系した生糸（東繰生糸と名付く）を数多くつくり、90°Cで30分乾熱を加えたものを試料とした。尚この間の糊層セリシンの流耗は次の程度であつた。

糊層の練減率	25.40%
東繰生糸の練減率	23.10%

上の試料を各薬剤1000倍液100cc、50°Cにて30分処理し遠心脱水機により同一条件に於いて脱水し重量を秤り処理前重量（正量に換算）にて除したものの100分比を以て膨潤度とした。脱水方法は上記の如く遠心脱水機を一定条件に於いて用いる方法及び濾紙間にて脱水する方法について比較検討した結果上記の方法の方が変動の少い、

第 4 表

薬剤番号	膨 潤 度	溶 解 度
No. 1	157.0	-0.1
No. 3	160.6	-0.1
No. 5	156.9	-0.5
No. 8	161.6	-1.5
No. 11	160.1	-1.3
No. 12	157.2	-1.5
No. 18	156.9	4.9
No. 26	178.8	10.7
No. 27	179.8	9.9
No. 30	158.1	-2.1
蒸溜水	162.4	2.1

値が得られたので、この方法を用いた。供試薬剤は表面張力、フェルト及び生糸沈下所要秒数等を考慮して10種を選んだ。

セリシン溶解性は上記と同様の東繰生糸を用い沸騰水中に漬した丸底フラスコ（逆流冷却器付）内の薬剤1000倍液100ccにて30分処理し60°C蒸溜水にて洗滌後乾燥無水量を秤り処理前無水量よりの減量を処理前無水量にて除したものの100分比を溶解度とした。

上の如くして求めた膨潤度、溶解度の測定結果を第4表に示す。表中溶解度に於いて負の値の出るのは薬剤吸着によるものかと考えられる。

考 察

薬剤溶液のPHは糊層セリシンの膨潤性や溶解性に影響する最大の因子と考えられるが、PHの測定結果（第2表）をみると非イオン活性剤溶液の値は蒸溜水の値とあまり異はない。割合一般的なポリエチレングライコールと高級アルコールのエーテル型及び脂肪酸とのエステル型5種について濃度、温度を変えて測定した結果、濃度が稀薄になるに従い糊蒸溜水のPHに近くなり、又温度による変化もあまりない様である。使用した6種のアニオン活性剤も20°Cに於けるPHは蒸溜水の値とあまり変わらない。カチオン活性剤は低いPH値を示して居る。膨潤度の測定結果（第4表）に於ける非イオン活性剤（No.1--No.18, 7種）の測定値と蒸溜水の値を比較すると、非イオン活性剤の方が何れも小さい値を示して居る。薬剤の吸着を考慮すると実際には更に或る程度小さい事が想像され、非イオン活性剤はセリシンの膨潤を促進させる作用がないのみならず、むしろ幾分膨潤をさまたげられると思われる。セリシン溶解性についても同様の事が想像される。即ち溶解度の測定結果をみると非イオン活性剤7種中No.18（マンニタン誘導体）1種を除き何れも負の値が出て居り（負の値の出たのは薬剤の吸着によると考えられる）、蒸溜水の値より小さい。薬剤の吸着量が測定してないので適確な事は言えないが蒸溜水より薬剤溶液の方がセリシン溶解性が大いとは云えないと考えられる。マンニタン誘導体のみ蒸溜水より大きい値が得られたが、此の点はさらに研究しなければ確実な事は言えない。アニオン活性剤として高級アルコール硫酸エステル塩（No.26）とアルキルベンゼンスルホン酸塩（No.27）を実験に供したが何れも膨潤度、溶解度共大きな値を示して居る。カチオン活性剤（No.30）は両者共小さい値を示して居る。

粘度は極端に大きい或は小さいものは無かつた。

次に表面張力、フェルト沈下所要秒数、生糸沈下所要秒数の測定結果（第2表）につて考察する。大体に於いて表面張力の小さいものはフェルト沈下所要秒数、生糸沈下所要秒数も小である。（No.1 No.3 No.5 No.8 No.9 No.10 No.11 No.12 No.18 No.26 No.27）系統別に見ると非イオン活性剤中アルキルフェノールとポリエチレングライコールとのエーテル（No.8--No.12）は全般的に表面張力小で浸透性がよい。その他のものの中では平均分子量比較的小さくH.L.B.、小さい高級アルコールとポリエチレングライコールとのエーテル No.1（分子量計算値450、川上氏の提案した式に基い

て計算したH. L. B. 9. 6)が表面張力小で浸透性がよい。又マンニタン誘導体の或るもの (No. 16, No. 18), エリスリトール誘導体 (No. 23) も一応注目される。これ等比較的優秀な値を示すものをH. L. B. 平均分子量等から検討したがはつきりした傾向をつかむ迄に致らなかつた。アニオン活性剤ではアルキルベンゼンスルホン酸塩 (No. 27) が表面張力, 浸透性共に優れた値が得られた。

摘 要

5系列23種の非イオン活性剤, 6種のアニオン活性剤及び3種のカチオン活性剤について, 非イオン活性剤に重点を置いて, 製糸薬剤としての基礎的性質を試験した。

非イオン活性剤溶液はセリシンの膨潤や溶解を促進させる作用はなく、むしろ幾分これ等をさまたげる様である。製糸薬剤としてこれ等の作用を望む場合には他の薬剤を配合すべきものと考えられる。

非イオン活性剤に最も期待すべき性質は繭層への液の浸透性であるが、表面張力、浸透性はアルキフェノールとポリエチレングライコールのエーテルが優秀である。又高級アルコールとポリエチレングライコールのエーテル中の或るものも優秀な値を示した。

アニオン活性剤中アルキルベンゼンスルホン酸塩は表面張力小で浸透性優秀であり、又非イオン活性剤と異つてセリシン膨潤性溶解性も大きい。

カチオン活性剤はセリシンの膨潤溶解を促進させる作用はない。

以上の研究に於いてはまだ製糸薬剤としての基礎的性質の二三を試験してあるに過ぎないので製糸薬剤として如何なるものが優秀かを断定するには今後の研究にまたなければならない。

終りに、本研究の薬剤の提供を賜り御援助を戴いたミ

ヨシ油脂株式会社並びに同社正野三郎氏、原料繭の御便宜を与えられた本学部竹田助教、実験に御協力を戴いた柳沢運子氏、山崎ミサヲ氏に感謝の意を表す。又本研究は農林省試験研究費 (昭和28年度及び29年度の一部) によるものが多く併せて感謝の意を表す。

文 献

- 1) 中川房吉 製糸研究報告 307 (1950)
- 2) 下迫田宗市・小林三郎 蚕調報 2 319 (1949)
- 3) 下迫田宗市・小林三郎・木内秀人 蚕調報 3 362 (1951)
- 4) 鶴田基弘 製糸研究講演録 34 (1947)
- 5) 尾藤省三 製糸研究講演録 62 (1950)
- 6) 松本介・中村勉・丸山儀十 製糸研究発表抄録 (3) (1953)
- 7) 尾藤省三 製糸薬剤, 技術資料(21) (1950)
- 8) 川上八十太 科学 23 546 (1953)

Summary

The fundamental properties of 23 kinds of non-ionic surface active agents, 6 kinds of anionic ones and 3 kinds of cationic ones were tested.

The non-ionic agents have no quelling and solving actions on sericin.

Among the non-ionic agents, the polyoxyethylene ethers of alkyl phenols have low surface tension and high permeation. One kind of the polyoxyethylene ethers of higher alcohols has the same properties.

Among the anionic agents the alkyl benzene sulfonate has low surface tension and high permeation, and has high quelling and solving actions on sericin.

The cationic agents have no quelling and solving actions on sericin.