染色用合成ゴムローラについて*

細 田 俊 夫**

1. 緒 言

最近我々の業種においても、合成ゴムが非常に重要視されるようになって来た。合成ゴムは、最初学問的興味より研究され、天然ゴムの代用品として工業的に生産され始め、その後高分子化学の進歩によって、天然ゴムにない種々の特性を持った合成ゴムが出現して、ゴムの工業用品への応用範囲が非常に拡大されたのである。

現在、合成ゴムはあらゆる点において、天然ゴムに優るとも劣らない性能を具えている。しかしながら普通の絞リロール等に高価な合成ゴムを使用するのが果して有利であるか否かということになると、これは未だ未知数であるかと思う。たゞ顔料捺染、エンボツシングその他の高温処理、紡績のトップロール、これ等においては天然ゴムはその使用条件に適合せずこの場合、合成ゴムはその優秀性が示される。

幸い当工場においては20数年前来印刷関係のロールを製作して来た関係上、ゴムの耐油性については常におこたりにくく研究して来た結果、耐油性合成ゴム、ブナN、ネオプレン、チオコールは終戦前より手がけているが、戦時中入手したものは未だ欠点が多く、加工性或は製品の物理的性質が不十分で完全にはその特性を發揮し得なかつたのである。しかるにアメリカにおいては戦時中に非常に進歩して、我々が終戦後入手している米国製合成ゴムはあらゆる点において非常に優秀なものである。

2. 天然ゴムと合成ゴム

天然ゴムと合成ゴムとの差違を述べて見たいと思う。

第1表にゴムの種類及びその特性を簡単に比較した。

現在天然ゴムの他、ブチルゴム、ブナS、ブナN、ネオプレン、チオコール、これ等の合成ゴムが工業的に大量製造されている。この中ブチルゴムとブナSは大体天然

第1表 ゴムの種類と特性

		組 成
A	天然ゴム	イソプレン重合体
B	ブチルゴム	ブタジエン・ブチレン共重合体
C	ブナS	ブタジエン・スチロール共重合体
D	ブナN	ブタジエン・アクリルニトリル共重合体
E	ネオプレン	クロロプレン重合体
F	チオコール	有機多硫化物重合体

	A	B	C	D	E	F
比 重	0.92	0.91	0.94	1.00	1.25	1.35
耐摩耗性	良	可	良	優	良	不可
屈撓抵抗	良	良上	良	良	良	不可
永久歪	良	可	可	良	可	不可
耐油性	不可	不可	不可	優	良上	優
耐熱性	可	良	可	良	良上	不可

ゴムと同じような性質で自動車のタイヤ、チューブ、靴底等一般ゴム製品に應用されている。その次のブナN、ネオプレン、チオコールは最大の特徴として油脂、溶剤に対して極めて強力な抵抗力を持つていて、ガソリンホース、耐油パツキング、印刷ロール等特殊な用途に利用されている。こゝではブチルゴムとブナSは除外して、耐油性合成ゴムについて述べて見たい。

元来染色用ロールは大部分のものが相当の圧力がかかるので根本的條件として、耐摩耗性の優秀であること、屈撓抵抗の強いこと、永久歪の小さい等が要請される。この点につきブナNとネオプレンは天然ゴムに優るとも劣らない優秀な性能を持つているが、チオコールは余り満足出来ない。このゴムはあらゆる溶剤に対して殆んど完璧な耐油性を持つているので物理的性質さえ良ければ申し分ない。この点改良すべき多くの問題が残されている。次にブナN、ネオプレンは耐熱性が非常に優れていて、これについては又後述させて頂きたい。

3. 耐油性ロール

これ等のゴムの中、顔料捺染に適するのはどれかというところ、第一に挙げられるのはチオコールであるが、これは物理的性質が悪くロールの根本的條件を満足していない。結局あらゆる点を総合すると、ブナNが一番よいと思われる。

第2表はブナNを各種の液に漬けて、その吸収率を測定したものである。このゴムは動植物性油、ガソリンミネラルターペンのような鎖状炭化水素に対しては完全な耐油性があるが、ベンゾール、キシロールのような環状炭化水素は多少吸収し、ケトン類エステル類には非常に弱いのである。従つてビニールインクのようにメチルエチル・ケトン等を多量に用いたものには使用出来ないものであつて、この場合は天然ゴムが非常に耐久力を持つている。

* Synthetic rubber rollers for textile bleaching dyeing & finishing machinery.

** T. Hosoda, 金陽社

第2表 プナNの各種液体吸収性(容積増加率%)

浸漬日数	15日	30日	60日	90日
20 % 塩酸	2	3	4	5
17 % 硫酸	0	0	0	0
10 % 苛性ソーダ	0	0	0	0
50 % 苛性ソーダ	0	0	0	-1
ブタノール	4	4	3	3
エタノール	2	2	1	1
メタノール	3	3	3	3
ガソリン	7	4	5	4
ヒマシ油	-3	-3	-4	-5
綿実油	-3	-3	-4	-5
ターペンティン	12	13	13	14
キシロール	75	69	70	81
アセトン	117	109	116	116
メチルエチルケトン	142	144	144	149

さて、ピグメントレジンカラーの溶剤としては、普通石油系溶剤にその10~30%のキシロールを加えて用いられている。これについてはガソリンに対するキシロールの量を種々変えて、その中に当社の天然ゴム捺染ドラム及び合成ゴム捺染ドラムのゴム質を漬けた処、第3表のような結果を得た。溶剤の吸収率及び硬度の低下共に天

第3表 天然ドラムと合成ドラムの耐油性
a. 溶剤吸収率(浸漬10日)

ガソリン+キシロール	天然ゴム	合成ゴム
100	0	2.3
75	25	7
50	50	12
25	75	23
0	100	32

b. 硬度変化(初硬度 90°)

然ゴムより合成ゴムは遙かに優秀である。この試験によるとキシロールが30%程度含まれたものには、合成ゴムでも多少硬度が低下している。しかし実際の染料はその70%が水分からなるエマルジョンなるため、硬度低下の心配はない。以上に耐油性の問題を終り、次に耐熱ロールについて述べさせて頂く。

4. 耐 熱 ロール

天然ゴムにおいては、耐熱性の優秀な配合でも使用可能な最高温度は摂氏120°Cであり、殊にロールのように相当の圧力がかかるものでは100°C以上は無理であつて、しばらく使用していると表面が軟化して粘着性を帯び生地を汚す原因となる。これに対してブナN及びネオプレンは140°C位迄支障なく使える。第4表は60°C 21気圧の酸素ガス中でゴムを人工的に老化させた結果で、この老化試験はビーラデビス法といふ極めて強力な老化方法でこの試験の10時間が普通の状態の1年間に相当するとされている。天然ゴムに較べて合成ゴムは格段の相

第4表 合成ゴムの耐老化性

60°C	21気圧酸素気	老化前	8日	16日	32日
(カーボンブラック配合)					
天然ゴム	抗張力kg/cm ²	260	100	70	50
	伸張率(%)	600	350	300	200
ブナN	抗張力kg/cm ²	280	270	270	250
	伸張率(%)	650	650	600	600
(純ゴム配合)					
天然ゴム	抗張力kg/cm ²	190	70	25	12
	伸張率(%)	850	650	480	300
ネオプレン	抗張力kg/cm ²	270	280	255	235
	伸張率(%)	1030	980	920	900

第5表 合成ゴムの熱硬化性
(初硬度 56°)

温度 100°C	2日	4日	7日	14日	28日
沸騰水	57	56	58	65	65
1規定苛性ソーダ	67	68	65	70	67
1規定硫酸	62	68	67	68	67
ラード	60	61	59	62	63

違がある。又合成ゴムは老化しても天然ゴムのように軟化して粘着するようなことはなく、唯若干硬化する性質を持っている。第5表に硬化の程度を示した。何れの液も温度を100°Cに保ち、この中にゴムを入れて、硬度変化を測定したものである。

5. 結 語

元来合成ゴムは加工が難しく殊に接着が困難であつてこの点非常に苦心したが、現在この問題は完全に解決されて、顔料捺染のドラム、フアニツシヤ、水切ロール、無地染の絞りロール、艶出しロール、熱風中のクロスガイド等を製作して好評を博している。それから二、三年来本社工場にて明製作所と提携して試作研究して来たゴム製のエキスパンダが完成して製作している。これは表面を合成ゴムネオプレンで被覆して苛酷な条件にも耐え得るよう設計してある。