(昭和 32 年 5 月 11 日受理)

硫酸塩パルプに関する研究

第 1 報 硫化度の蒸解およびパルプ品質におよぼす影響

群馬大学工学部 佐藤 詢一・下田 功

STUDIES ON SULPHATE PROCESS (I) INFLUENCE OF
SULPHIDITY ON COOKING AND PROPERTY OF PULP*By Junichi Sato and Isao Shimoda*

(Faculty of Engineering, Gunma University, Kiryu, Japan)

Red pine and birch were cooked by the sulphate process under the conditions that the active alkali (expressed as Na_2O) -to-wood ratio was kept constant at 20% and the sulphidity of the cooking liquor varied from 0 to 100% sulphidity at various times. The chemical and mechanical properties of the pulp of the same yields were studied within the range of semichemical and chemical pulp.

The results obtained are as follows :

1. To obtain the same yield, the cooking in 30 to 50% sulphidity requires the shortest cooking time. However, the sulphidity has no marked influence upon the cooking time to obtain the same yield in the range of semichemical pulp. (Fig. 2)
2. In the case of red pine, value of lignin content in the pulp made at 75% sulphidity is the smallest and in the case of birch the pulp made at 100% sulphidity is the smallest. (Fig. 3)
3. Relation between sulphidity and Roe number of pulp is similar to that of sulphidity and lignin contents. (Fig. 4)
4. Pentosan content in the pulp of the same yield becomes larger with increased sulphidity (Fig. 5)
5. The paper of red pine pulp which is made at 50 to 75% sulphidity has the highest value of breaking length, and that of birch pulp which is made at 15 to 50% has the highest value. (Fig. 6)
6. The paper made of red pine pulp has higher value of burst ratio with increased sulphidity, and that of birch pulp has higher value of burst ratio with increase up to 50% sulphidity and the value is unchanged beyond 50%. (Fig. 7)
7. The papers of red pine and birch pulps which are made at 30 to 75% sulphidity have the highest value of folding endurance. But, in the semichemical pulp, its value is almost unchangeable except at 0% sulphidity.

Summary : The cooking at 30 to 50% sulphidity is effective for shortening cooking time and improving properties of the pulp.

Provided that active alkali-to-wood ratio is kept constant and sulphidity is varied, we can get two sorts of pulp having the same yield, and one of these has a larger content of lignin and smaller content of pentosan while the other has smaller content of lignin and larger content of pentosan. Because of this fact, it is important to note whether the sulphidity used in making unbleached pulp is suitable or not for making the bleached pulp.

(Received 11. 5. 1957)

緒 言

硫酸塩法でパルプを作る場合に、硫化度の変化が蒸解に対して、また製造されたパルプの品質に対して如何なる影響を与えるかということについては今まで種々の研究があるが、それらのほとんど全部が硫化度を変えて同一蒸解時間でできたパルプの収率および諸性質を比較することによって、蒸解進行状態およびパルプ品質に対する硫化度の影響を論じているだけで、しかも化学パルプの範囲にかぎられていた。

最近チップに対する有効アルカリの量を一定にして、硫化度および蒸解時間を変えて蒸解して、同じ収率のパルプの諸性質を比較することによって、ソーダ法と硫酸塩法の蒸解過程を検討した研究があるが、その研究の目的上 0% と 26.1% の 2 種類の硫化度について行つたのみである。

著者らはチップに対する活性アルカリの量を一定にし、硫化度を広範囲に変え、また時間も変えて蒸解し、セミケミカルパルプより化学パルプの範囲にわたつて、同じ収率のパルプに硫化度が如何なる影響を与えるかということを探るために本研究を行つた。

実験方法

1. 蒸解装置

鉄製小型オートクレーブ（内容積 500cc）6 ケを一度に支えることのできる支持板を有する油浴を用い、この油浴はガスバーナーにより加熱した。

2. チップ

赤松および樺を用い、それらの組成は下記の如くである。

	灰分 %	ベンゾール・アルコール抽出物	リグニン %	ペントザン %
赤松	0.25	2.9	27.1	12.2
樺	0.30	2.2	17.5	23.1

3. 蒸解

蒸解液は市販試薬の苛性ソーダおよび硫化ソーダを用い調整した。蒸解条件は下記の如くである。

活性アルカリ（絶乾チップに対し）	20%
液比	1 : 5
硫化度	0, 15, 30, 50, 75 および 100%
蒸解最高温度	170°C
蒸解最高温度に達する時間	90 分
全蒸解時間	60, 90, 120, 150 および 195 分

蒸解は同一材種、同一蒸解時間で硫化度の異つているもの 6 ケを 1 ブロックとして同時に蒸解し、蒸解終了後 6 ケのオートクレーブを一度に急冷し後開釜した。

本報告では活性アルカリ、有効アルカリおよび硫化度は次のような意味に用いた。

活性アルカリ	$\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$	} \text{Na}_2\text{O} \text{ で表わす}
有効アルカリ	$\text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{Na}_2\text{S}$	
硫化度	$\frac{\text{Na}_2\text{S}}{\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}} \times 100\%$	

4. パルプの試験法

生成パルプは最初ミキサーを用いてほぐし、赤松の場合は 8 カットスクリーン、樺の場合は 6 カットスクリーンを通す。通らなかつたものは石臼で極製の杵を用いて搗き、のちまたスクリーンを通す。なお通らない場合は上述の操作を繰り返し、生成パルプ全部スクリーンを通す。これを書記のような試験の試料とした。なお強度試験には SR50 で抄紙したシートを用いた。

リグニン	72% 硫酸法
ペントザン	12% 塩酸蒸留、フロログルシン
ベンゾール・アルコール抽出物	ベンゾール・アルコール (2:1)
ローエ価	常法
裂断長	"
力比	"
耐折度	"

実験結果および考察

赤松および樺の蒸解結果および生成パルプの諸性質は第 1 表の如くである。

1. 硫化度、蒸解時間および収率の関係

第 1 図は硫化度、蒸解時間、収率 3 者の関係を示したものである。蒸解初期を除くと、赤松、樺いずれも蒸解開始後 90~120 分位まで、収率は蒸解時間にほぼ比例して下がるが、収率低下の速度は赤松よりも樺の方が大きい。90~120 分以後の収率低下の速度は、赤松では徐々に緩慢になるが、樺では急激に遅くなる。これらの理由としては、蒸解開始後 90~120 分経過した時残っているリグニンの量と有効アルカリの量に關係がある。すなわち赤

Fig. 1a

第 1 表

	硫化度 (%)	チップに 対する有 効アルカ リ量 (%)	蒸 解			パルプ 収 率 (%)	廃液の有効ア ルカリ (g/l)	ローエ価	パルプの化学的成分 (%)			シートの強度	
			最高 温度 (°C)	最高温度 に達する 時間(分)	最高温度 保持時間 (分)				ベンゾ ール・アル コール抽 出物	リグニン	ペント ン ザ ン	裂断長 km	力比
赤	0	20.0	130	60	0	82.0	20.9						
	15	18.5				80.3	18.9						
	30	17.0				79.1	16.2						
	50	15.0				81.4	14.0						
	75	12.5				80.8	10.4						
	100	10.0				81.6	6.8						
	0	20.0	170	90	0	70.6	17.0	27.9	0.9	24.9	10.0	6.1	3.2
	15	18.5				66.1	15.3	24.0	0.5	20.7	9.8	6.7	4.1
	30	17.0				64.0	13.0	23.0	0.9	18.9	10.7	6.8	4.5
	50	15.0				59.9	10.1	19.0	0.5	15.1	11.3	7.5	5.1
	75	12.5				62.6	7.2	17.8	0.7	15.7	11.5	7.3	5.3
	100	10.0				63.8	4.2	19.9	0.6	17.1	11.6	7.3	4.6
	0	20.0	170	90	30	61.4	14.6	21.7	0.6	18.8	9.2	6.1	3.6
	15	18.5				51.2	12.4	12.1	0.5	9.1	9.0	7.0	5.0
	30	17.0				50.4	10.8	10.4	0.3	7.5	9.8	8.3	5.3
	50	15.0				51.7	8.1	9.9	0.4	7.3	10.3	8.8	5.8
	75	12.5				53.4	5.5	10.6	0.2	7.8	10.8	8.6	6.1
	100	10.0				57.8	3.3	15.4	0.6	12.8	11.5	7.7	5.8
	0	20.0	170	90	60	56.7	12.9	18.0	0.5	15.2	7.9	6.3	3.4
	15	18.5				48.3	11.4	8.6	0.8	6.6	8.8	7.4	4.8
	30	17.0				47.1	9.4	5.8	0.2	4.0	9.7	7.6	5.2
	50	15.0				46.8	7.6	5.9	0.2	4.4	10.3	8.3	6.2
	75	12.5				50.2	4.6	7.5	0.2	6.1	10.7	8.1	6.2
	100	10.0				56.8	2.9	14.2	0.5	11.8	11.4	7.8	5.8
	0	20.0	170	90	105	48.0	11.4	10.9	0.5	8.7	7.8	6.6	4.0
	15	18.5				44.1	9.7	3.8	0.3	1.3	8.6	7.5	5.2
	30	17.0				45.1	8.1	2.9	0.3	0.9	8.8	7.4	5.3
	50	15.0				45.6	6.5	3.6	0.3	2.3	9.9	8.2	6.0
	75	12.5				49.0	4.2	5.0	0.2	3.9	10.4	8.1	6.4
	100	10.0				52.7	2.4	10.5	0.4	9.1	11.1	7.7	6.2
樺	0	20.0	130	60	0	76.7	17.2	20.5	0.5	19.1	23.3	5.8	4.2
	15	18.5				74.2	16.7	18.5	0.7	18.0	24.0	6.3	4.7
	30	17.0				74.3	14.2	19.0	0.6	17.4	24.6	6.5	4.8
	50	15.0				76.9	11.4	18.1	0.7	16.7	25.0	6.4	4.7
	75	12.5				76.7	7.7	18.7	0.6	16.9	25.8	6.0	4.7
	100	10.0				79.5	5.0	18.9	0.7	17.1	27.8	5.9	4.3
	0	20.0	170	90	0	61.3	14.0	12.0	0.5	10.0	22.1	6.8	6.1
	15	18.5				60.7	12.4	10.1	0.6	9.0	22.9	7.8	6.4
	30	17.0				54.1	10.0	5.4	0.6	4.3	23.8	8.3	7.1
	50	15.0				54.1	7.5	4.6	0.6	3.4	24.1	8.2	7.1
	75	12.5				56.5	4.2	5.5	0.6	4.5	25.4	7.7	7.0
	100	10.0				62.4	2.7	8.5	1.0	6.8	25.9	7.2	6.5
	0	20.0	170	90	30	47.6	10.3	2.9	0.6	2.4	21.4	7.3	6.4
	15	18.5				49.2	8.6	2.2	0.7	0.7	21.9	7.6	6.8
	30	17.0				48.8	7.3	1.6	0.5	0.5	22.1	8.2	7.0
	50	15.0				51.1	4.5	1.6	0.6	0.4	22.6	8.5	7.2
	75	12.5				52.1	2.6	2.0	0.5	1.2	23.6	7.9	7.5
	100	10.0				60.5	1.4	7.1	1.9	4.9	25.8	7.7	6.7
	0	20.0	170	90	60	46.7	8.3	2.4	0.5	1.1	20.4	6.9	5.9
	15	18.5				47.4	6.1	1.4	0.6	0.6	20.6	7.7	6.8
	30	17.0				48.4	4.8	1.3	0.6	0.4	21.8	8.0	7.2
	50	15.0				50.4	3.5	1.4	0.6	0.5	22.3	8.3	7.7
	75	12.5				51.4	1.7	1.8	0.6	0.8	23.0	8.1	7.5
	100	10.0				58.8	1.0	6.5	2.0	4.0	25.2	8.0	7.1
	0	20.0	170	90	105	46.5	5.5	2.2	0.7	1.2	19.8	6.5	5.8
	15	18.5				46.2	5.7	0.7	0.7	0.6	20.1	6.9	5.9
	30	17.0				48.2	4.7	1.0	0.6	0.4	21.3	7.7	6.5
	50	15.0				48.9	3.0	0.6	0.5	0.4	21.8	7.7	7.2
	75	12.5				50.9	2.0	1.9	0.8	0.9	21.9	7.6	7.1
	100	10.0				58.8	1.2	5.9	1.8	3.8	25.0	7.7	6.9

Fig. 1b

松では有効アルカリが少なくなつて来るので、残つているリグニンを溶解する作用が緩慢になつてくる。また樺ではリグニンがほとんどなくなつていて、しかも有効アルカリが残つているので、炭水化物を除々に分解または溶解するのみであるということが考えられる。ただし樺における硫化度 100% の場合は、蒸解開始後 90 分位で、有効アルカリはほとんど消費されてしまつているので、それ以後リグニンは余り除去されず、したがつて収率はほとんど下らなくなつてしまう。

硫化度 0% すなわちソーダ法の場合、赤松では他の硫化度より収率低下の速度は遅いが、蒸解開始後 90~120 分たつても他の硫化度のように緩慢にならず、前と同様な速度で収率は低下する。樺では硫化度 0% の場合も他の硫化度と同じような収率低下の傾向を示す。

2. パルプの等収率曲線に対する蒸解時間と硫化度の関係

第 2 図にプロットしてある点は実測値ではなく、前に示した第 1 図から同収率のパルプをうる蒸解時間を求めて、硫化度に対比してプロットした点である。第 3 図以降も今述べたような方法によつて、硫化度とある特性値との関係を示した図であることを付記して置く。

Fig. 2

第 2 図において最も蒸解時間の短いのは赤松、樺いづれにおいても、硫化度 30~50% であるが、収率の高いうちすなわちセミケミカルパルプに相当するところでは、他の硫化度でも蒸解時間は余り変らない。収率が低くなるに従つて硫化度が蒸解時間に影響してきて、化学パルプ程度迄蒸解するには、硫化度が高いと非常に時間が長くなるというより、むしろ実際的には、化学パルプ程度まで収率は下らないというようなことになる。

高い硫化度を除いた硫酸塩法とソーダ法で、同収率のパルプ（化学パルプ程度）をうる時間を比較してみると、赤松では硫酸塩法の方がソーダ法よりも 50~60 分位短い、樺では 10 分位短いだけである。

3. パルプの等収率曲線に対するリグニン含有量と硫化度の関係

第 3 図に示す如く、赤松では 0% より 75% まで硫化度が高くなるにしたがつてパルプのリグニン含有量は減

Fig. 3

少し、75% 以上になると逆に増加する。すなわち硫化度 75% がリグニン含有量の最小値を示し、硫化度 0% がその最大値を示す。最大値との最小値と差は 4~5% である。

樺では硫化度が高くなるにしたがつてリグニン含有量は少なくなる。すなわちリグニン含有量の最小値を示すのは赤松とちがい硫化度 100% で、最大値を示すのは赤松同様硫化度 0% である。最大値と最小値との差は赤松と同じに 4~5% である。ただし樺は硫化度 100% で蒸解すると収率は 59% より下らなかつたので、それ以下の収率では硫化度 75% が最小のリグニン含有量を示し、硫化度 0% の時の値より大体 3% 低い値を示す。

なお、同収率のパルプでは、赤松の方が樺より 6~9% 位リグニン含有量は多い。

前述した如く、赤松でも樺でも硫化度 0% すなわちソーダ法よりも、硫化度 30~50% というような硫酸塩法で蒸解する方が同じ収率のパルプをうる蒸解時間は短い、単にそれだけでなく生成したパルプのリグニン含有量も少ないという利点がある。更に 75% とか 100% という高い硫化度で蒸解すると同じ収率でリグニン含有量のより少ないパルプを得ることができるが、蒸解時間は長く

なり、場合によつては所要のリグニン含有量を有するパルプまで蒸解されないことが起る。

4. パルプの等収率曲線に対するローエ価と硫化度の関係

パルプのローエ価はそのリグニン含有量と比例関係にあるので、硫化度の影響は第4図に示す如く、前述のリグニン含有量の場合と同じ傾向を示す。

Fig. 4

赤松においては、硫化度が0%より75%まで高くなるにしたがつてローエ価は小さくなり、硫化度75%以上ではローエ価はまた大きくなる。すなわち硫化度75%がローエ価の最小値を与え、硫化度0%が最大値を与える。最大値と最小値との差は4~5である。

樺においては、硫化度100%が最小値を与え、0%が最大値を与え、その差はやはり4~5である。然し硫化度100%では、収率は59%より下らなかつたので、それ以下の収率では硫化度75%が最小の値を示し、0%との差は3~4である。

同収率のパルプでは、赤松の方が樺より大体8~12高いローエ価を示す。

5. パルプの等収率曲線に対するペントザン含有量と硫化度の関係

第5図より明らかな如く、赤松においては同収率パルプのペントザン含有量は硫化度が高くなるにしたがつて

Fig. 5

増加するが、硫化度が50%以上になるとその含有量は

あまり変らない。硫化度100%の方が0%よりペントザン含有量は4%前後高い。

樺においてもペントザン含有量は硫化度の高い方が多い。硫化度0%より100%の方がその含有量は4%前後高い値を与える。

しかしながら、樺では収率60%位になると硫化度100%のペントザン含有量は硫化度75%のものと同じになり、収率50%になると硫化度50%の方が硫化度30%よりもペントザン含有量は小さくなっている。前者はリグニンがまだ残っているのに、有効アルカリが非常に少なくなっているところで、後者はリグニンがほとんどなくなっているのに、有効アルカリがまだ残っているところに相当するのであるが、いずれにしてもペントザンがそれまでより激しく侵されてきたので、上述のような結果を生じたものである。

6. パルプの等収率曲線に対する裂断長と硫化度の関係

第6図に示す如く、赤松パルプにおいては硫化度50

Fig. 6

~75%が一番大きな値を示す。硫化度30~75%は収率50~53%のところで最高値を示し、収率がそれ以下になると裂断長の値はまた下る。硫化度0, 15%は収率50%まではこのような最高値を示さず、収率の下るにしたがつて増加する。硫化度100%では収率57%位までは幾分増加するが、収率がそれ以下になつてもほとんど変わらない。

収率の低下に伴う裂断長の増加の割合は硫化度によつて異なる。硫化度0, 15および100%はわずかに増加するだけである。

樺では硫化度15~50%がいずれの収率でも裂断長が一番大きい。そして75, 100%以外の硫化度では収率50~53%のところで最高値を示し、収率がそれ以下になると裂断長の値は低下する。

収率の低下に伴う裂断長の増加の割合はどの硫化度でも大体同じである。

7. パルプの等収率曲線に対するカ比と硫化度の関係

第7図において赤松パルプは収率60%以上では硫化

Fig. 7

度 75%の方が硫化度 100%より幾分高い値を示すようであるが、大体硫化度が高くなるにしたがって力比の値は増す。

収率の低下に伴う力比の増加の割合は硫化度が高くなるにしたがって増加する傾向を示す。

樺では力比の値は硫化度 50%まではわずかに増加するが、それ以上の硫化度ではほとんど増加しない。75, 100%以外の硫化度では収率 50~53%のところで力比の最高値を示し、収率がそれ以下になるとまた低下する。

収率の低下に伴う力比の増加の割合はどの硫化度でも同じである。

8. 耐折度と硫化度の関係

耐折度の値はバラツキが大きいため数回位の試験では図示する程正確な値はえられなかつたので、大体の傾向について述べる。

赤松のセミケミカルパルプ程度のところでは、硫化度 0%は 200~300 回、その他の硫化度は 500~1000 回位である。化学パルプ程度になると、硫化度 0%は 500 回位でセミケミカルパルプ程度の耐折度とあまり差はない。硫化度 15%は大体 1500 回までで、硫化度 30~75%は 2000 回以上の値を示す。

樺においては、セミケミカルパルプ程度では硫化度 0%は 300~500 回、その他の硫化度は 500~1000 回位である。化学パルプ程度になると、硫化度 0%は 500~700 回、他の硫化度は 1000~1500 回位である。

9. パルプの色と硫化度の関係

赤松、樺両者共蒸解時間の短い中は、硫化度が変わってもパルプの色相にそれ程影響しない。低い硫化度では蒸解時間に余り関係なく、硫化度が高くなるにしたがって、着色の程度は大きくなる。

特に樺は硫化度 100%で 120 分以上蒸解すると、第 1 表に示す如く、蒸解廃液には有効アルカリは極くわずかしかなかった、生成パルプは着色甚しく、黒褐色を呈する。これらパルプのベンゾール・アルコール抽出物の量は第 1 表に示す如く、他の硫化度および他の蒸解時間の

パルプの抽出物の量に比べると 2 倍以上もある。

これに関連して、鰐淵、清水氏²⁾および著者の一人 佐藤³⁾が行つたクラフトセミケミカルパルプの研究において、薬品添加量をセミケミカルパルプがちょうどできる位に少なくして蒸解すると、できたパルプの色は暗色になるという結果があり、また蒸解末期においてもある程度アルカリが存在しないと、生成パルプは暗色を呈し、漂白し難いという Bray 氏⁴⁾の報告がある。

総 括

赤松および樺を、活性アルカリをチップに対し 20%とし、硫化度及び時間を変えて蒸解して、セミケミカルパルプ、化学パルプの領域にわたつて、同収率のパルプを比較して次のような結果をえた。

1. 蒸解時間は赤松、樺いずれも硫化度 30~50%が最も短い。しかし、セミケミカルパルプ程度の収率では硫化度の影響はあまりない。
2. リグニン含有量は赤松では硫化度 75%、樺では硫化度 100%が最も少い。ただし、樺は硫化度 100%では化学パルプ程度まで収率は下らなかつたので、化学パルプ程度では硫化度 75%が最も少い。
3. ローエ価と硫化度の関係はリグニン含有量の場合と同じ傾向を示す。
4. ペントザン含有量は、赤松、樺いずれにおいても硫化度の高くなるにしたがって多くなる。
5. 裂断長は赤松では硫化度 50~75%、樺では 15~50%が最も高い値を与える。
6. 力比は赤松では硫化度の高くなるにしたがって高い値を示し、樺でも同様な傾向を示すが、硫化度 50%以上では余り変わらない。
7. 耐折度は、赤松、樺いずれも硫化度 30~75%が他の硫化度より大きな値を示すが、セミケミカルパルプ程度の所では 0%以外の硫化度では耐折度の値はあまり変わらない。

以上えた結果を総括して、蒸解時間およびパルプ品質という点から見ると、赤松、樺、いずれにおいても蒸解には 30~50%が妥当な硫化度と考えられる。この値は蒸解時間を同一にして、硫化度を変えて、できたパルプの諸性質を比較してえた今までの研究結果^{5,6)}と一致する。

本研究において、添加活性アルカリ量を一定にして、硫化度を変えて蒸解する場合には、同じ収率のパルプでも、一方ではリグニン含有量の多い、ペントザン含有量の少ないパルプができ、他方ではリグニン含有量の少ない、ペントザン含有量の多いパルプができるという結果をえた。このことから晒クラフトパルプを製造する際に

は、未晒クラフトパルプを製造するのに用いられる硫化度が最適であるかどうかということは検討を要する問題ではないかと考えられる。

最後に、実験に協力された高田七郎および伊藤五十六氏に深く感謝する次第である。

文 献

- 1) 福田祐作，水上秀也；紙パ技協誌，10，25（1956）

- 2) 鰐淵 博，清水 弘；北越製紙生産技術研究会報，8，No.1，A20（1955）
 3) 佐藤詢一，未発表
 4) M.W.Bray & J.S.Martin；*Paper. Trade J.*，123，No.2，16（1946）
 5) M.W.Bray，J.S.Martin & S.L.Schwartz；*Paper Trade J.*，109，No.17，224（1939）
 6) 江口 宏；パルプ紙工業雑誌，1，3（1947）

スパンレーヨン糸生産高（混紡を含む）

単位：ポンド

種 別 月 別	綿 紡	化学繊維紡	合酢紡	毛 紡	麻 紡	絹 紡	特 和 紡	計
3 1 年 計	31,252,419	427,645,517	—	21,117,911	—	572,704	18,366,876	498,956,427
3 2 年 計	18,717,393	530,668,968	177,834	17,191,804	105,482	301,647	39,159,034	606,322,162
対前年比(%)								121.5
3 2 年 1 月	1,671,015	38,675,610	16,253	1,099,244	—	32,583	2,927,420	44,222,125
2	1,652,796	42,632,603	357	1,203,500	—	38,132	3,293,520	48,820,908
3	1,678,852	41,927,400	2	1,153,715	—	24,290	3,158,619	47,942,878
4	1,623,098	44,530,853	10	1,097,634	—	30,311	3,635,387	50,917,293
5	1,534,223	46,455,841	29,940	1,073,840	—	21,028	3,791,157	52,906,029
6	1,539,055	48,087,272	29,225	1,326,511	—	21,782	3,851,170	54,855,015
7	1,337,936	49,247,829	31,230	1,649,024	—	19,572	3,308,852	55,594,443
8	848,519	47,872,520	36,778	1,637,603	—	23,523	2,830,061	53,249,004
9	1,485,363	45,692,952	10,268	1,695,684	—	24,633	3,146,129	52,055,029
10	1,430,754	44,163,080	5,496	1,713,377	42,601	24,539	3,181,343	50,561,190
11	2,031,410	44,281,632	16,437	1,753,573	35,942	21,232	2,913,466	51,053,692
12	1,884,732	37,101,376	1,838	1,788,099	26,939	20,022	3,121,910	43,944,556

出所：化繊需給統計昭和 33 年 2 月