



Title	外層剥離パルプのマーセル法における圧搾性
Author(s)	林, 治助; Hayashi, Jisuke; 渡辺, 貞良 他
Citation	北海道大學工学部研究報告, 75, 105-113
Issue Date	1975-07-26
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/41269
Type	departmental bulletin paper
File Information	75_105-114.pdf



外層剝離パルプのマーセル法における圧搾性

林 治 助* 渡 辺 貞 良*

(昭和 49 年 9 月 30 日受理)

Compressibility of Mercerized Pulp Removed the Outer Layers

Jisuke HAYASHI and Sadayoshi WATANABE

(Received September 30, 1974)

Abstract

The compressibility of the pulp removed the outer layers and 0-fiber, after streaming mercerization was examined.

By removal, the compressing resistance of mercerized pulp decreased and the maximum value of the compression ratio of that was increased. It was considered that this result was due to the decrease of agglutination between fibers and the solution retentiveness of fiber by removal of the outer layer and 0-fiber which has a higher degree of swelling.

The compression ratios of the original beech pulp and the treated beech pulp were 2.6 and 2.3 respectively. The decrease of this ratio is significant in the recovery of alkali solution.

The thickness of copressed pulp cake under various pressures and the elastic recovery under removed pressure was examined.

By removing the outer layer and 0-fiber the elasticity of pulp cake increased in beech pulp and decreased in red pine pulp.

1. 緒 言

ビスコースの製造においてパイプはまず 17.8%のカセイソーダ溶液に浸漬され、マーセル化反応が行われる。反応終了後マーセル化パルプを圧搾して、アルカリ液を脱液するが、この際、圧搾を強める程アルカリ液を回収出来るわけで、パルプの圧搾性は製造コストの上で重要な問題になっている。また、操業上の難易の上からも重要である。十数年前までは、ビスコース工業におけるパルプのマーセル化は、全てシートで行われ、圧搾もシート状のまま行われた。しかし、最近ほとんどスラリー法に変わっている。これはパルプシートをアルカリ液中で攪拌し、スラリー状にしてマーセル化を行わせるもので、圧搾も当然スラリー状のものを圧搾することになる。この場合はシート状の場合以上にパルプの圧搾特性が問題になる。本報ではパルプの外層剝離ならびに 0-fiber の除去によって、スラリー状マーセル化反応後の圧搾性がどのように変わるかを検討した。

* 応用化学科 第四講座

2. 実験方法

2.1 試料

東北パルプ(株) (現十條製紙) 秋田工場の赤松およびブナサルファイトパルプを用いた。前報に述べた方法により各パルプの外層を剝離し、傾瀉法により外層ならびに比重の小さい微細繊維である 0-fiber を除去した。収率は赤松パルプ 94%、ブナパルプ 84%であった。

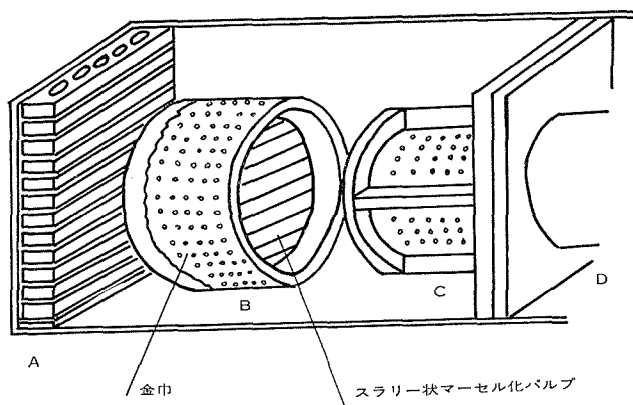
2.2 マーセル化

外層剝離パルプおよび未剝離パルプを家庭用ミキサーで 0.5 g ずつ 15 秒羽毛化させたものを絶乾重量として 15 g を、水または 17.8% カセイソーダ溶液 1.5 l 中に入れ、20°C で 3 時間スラリー状マーセル化を行った。

2.3 圧搾

第 1 図に示した圧搾管外管 B (内径 9 cm) の片方の口に、ビスコース濾過度試験用の濾過布 (綿糸平織, 経糸 80'S 127/吋, 緯糸 80'S 122/吋) を張る。

この外管にマーセル化の終わったパルプを流し込み、均一になるようガラス栓で軽く圧搾する。これに内管 C をはめ、油研工業製のマーセル化パルプ圧搾試験機の圧搾槽に入れる。3~15 kg/cm² の各種の圧搾圧で内管 C を押し圧搾した。無負荷の圧搾速度は 0.5 mm/秒前後で、内管 C の進行度 (圧搾距離) で圧搾速度の変化を測定する。圧搾は 5 分間続ける。多くは最初の 1 分 30 秒位で内管の進行は止まる。5 分後、油圧機のドラム D を逆行させ、C を少し引き抜いて 5 分間放置する。圧搾されたケーキは弾性的にふくれる。再び圧搾をくり返し圧搾距離を測定する。5 分間圧搾後、圧搾ケーキを取り出し重量とケーキの厚みを測定する。

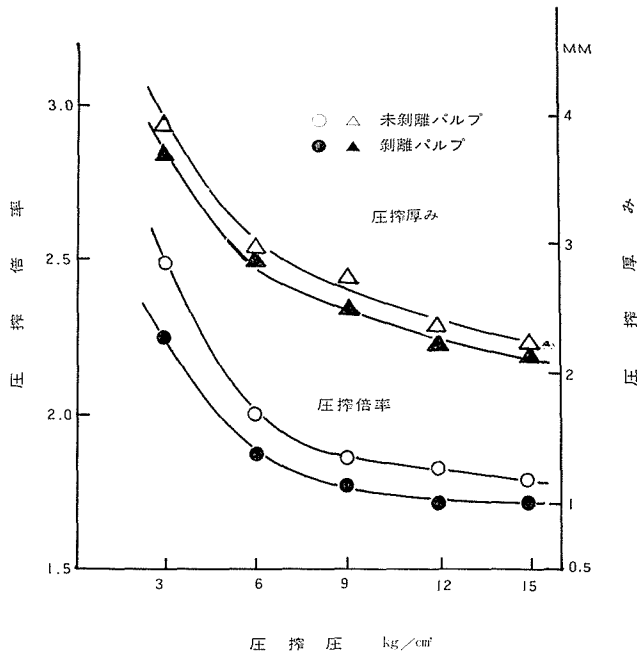


第 1 図 圧搾装置

3. 実験結果および考察

3.1 水中スラリー化パルプの圧搾

予備実験として赤松およびブナパルプを 20°C の水中にスラリー化し、これを圧搾した時に圧搾厚み、圧搾倍率について外層剝離による影響があるかどうか検討した。第 2 図に赤松パルプの結果を示した。3 kg/cm² の圧搾圧の場合、未剝離パルプの圧搾倍率は 2.48 倍であるのに対し、剝離パルプは 2.26 倍まで圧搾される。圧搾圧を上げると、圧搾倍率は最初急減し、9 kg/cm² 以上では徐々に減少し、一定値に近づく。圧搾倍率がほぼ極限值に達する 15 kg/cm² において、未剝離にパルプは 1.80 倍であるが、剝離パルプは 1.71 倍であって、剝離パルプが圧搾し易いことが



第2図 赤松パルプの水中のスラリー圧搾試験 (20°C)

明らかとなった。このことは圧搾厚みにおいても見られ、全ての圧搾圧においてわずかであるが、剥離パルプで未剥離パルプよりも小さい。たとえば、15kg/cm²の圧搾圧で15gのパルプを直径9cmの円板状に圧搾した厚みが未剥離パルプで2.3mmであるのに対し、剥離パルプでは2.15mmである。

また、圧搾速度曲線を見ても以下に述べる17.8%カセイソーダの場合と同様、剥離パルプは未剥離パルプよりもおそく速度低下が始まる。即ち、圧搾に対する抵抗がおくれて現われる。

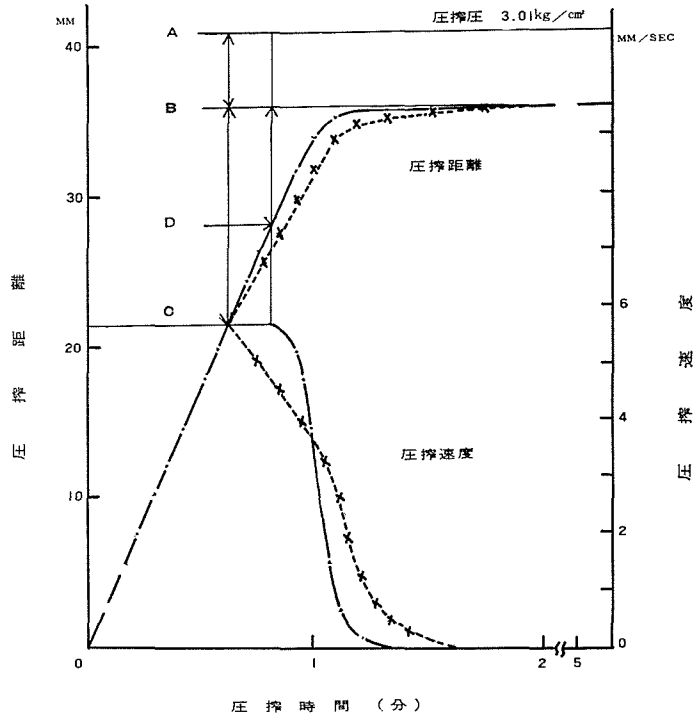
ブナパルプについても同様の結果であり、剥離パルプは圧搾倍率、圧搾厚みとも小さく、圧搾性の良いことがわかった。

3.2 スラリー状マーセル化を行った赤松パルプの圧搾試験

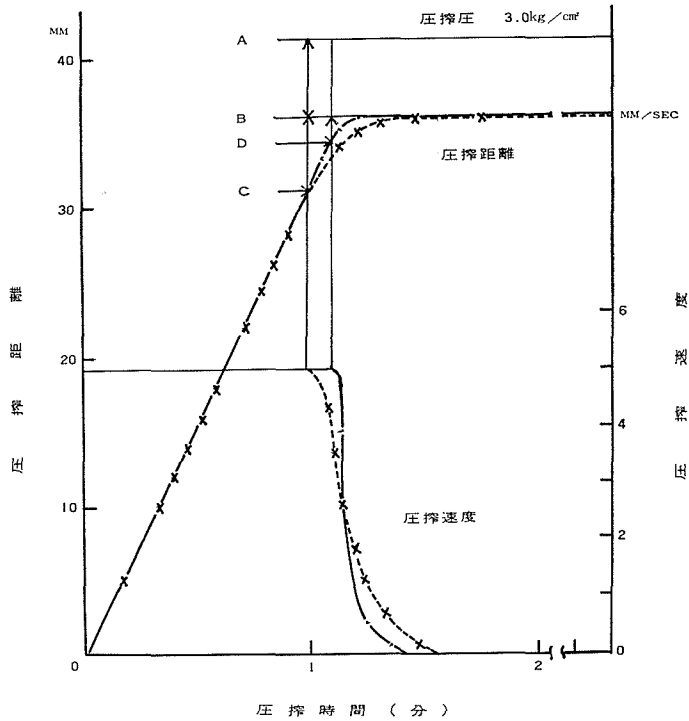
17.8%カセイソーダ溶液による赤松パルプのスラリー状マーセル化を行ない、これを一定圧で圧搾した時の圧搾速度変化を求めた。その一例として、3.0kg/cm²で圧搾した時の未剥離パルプの圧搾時間に対する圧搾距離ならびにこれより算出した圧搾速度をそれぞれ第3および4図に、また、9.0kg/cm²で圧搾した未剥離および剥離パルプのそれらをそれぞれ第4および5図に示した。

第3図において点線は最初の圧搾における結果であり、実線は最初の5分間の圧搾後、圧搾管の内管をバックさせ、5分後再び圧搾した時の結果である。また、A点はパルプを入れなかった時の到達距離でブランクの値である。B点は用いた圧搾圧で到達し得た距離であり、A-Bがパルプケーキの圧搾厚みである。C点は最初の圧搾で、圧搾速度がパルプの抵抗により減少し始めた距離である。B-Cをパルプが実質的に圧搾を受けて、厚みを減じた距離であり、これを全変形量とした。

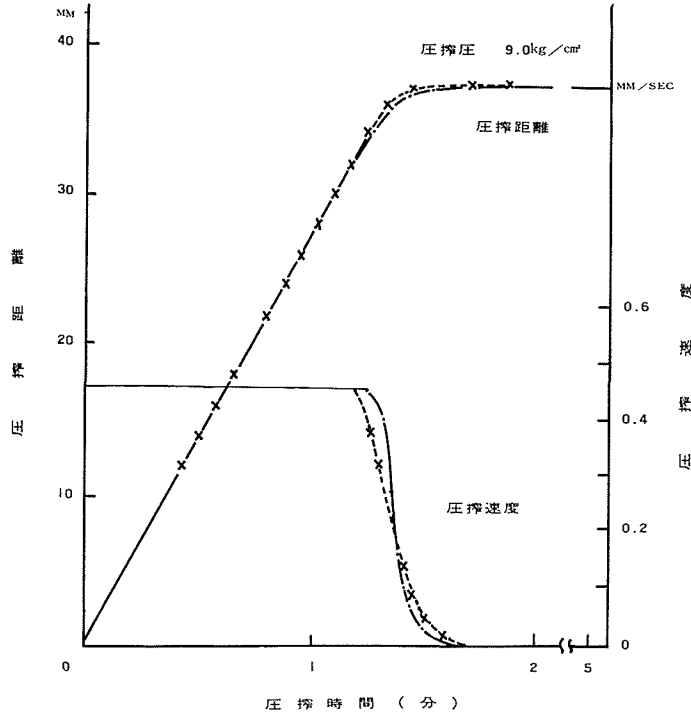
2回目の圧搾においては、マーセル化パルプは既にケーキ状に圧搾されているので、圧搾抵抗を受けるのは1回目よりも長い距離進行してからになる。この2回目の圧搾で抵抗を受ける点をDとする。D-Bは1回目に圧搾されたケーキが除圧により回復した。即ち、弾性回復した距離



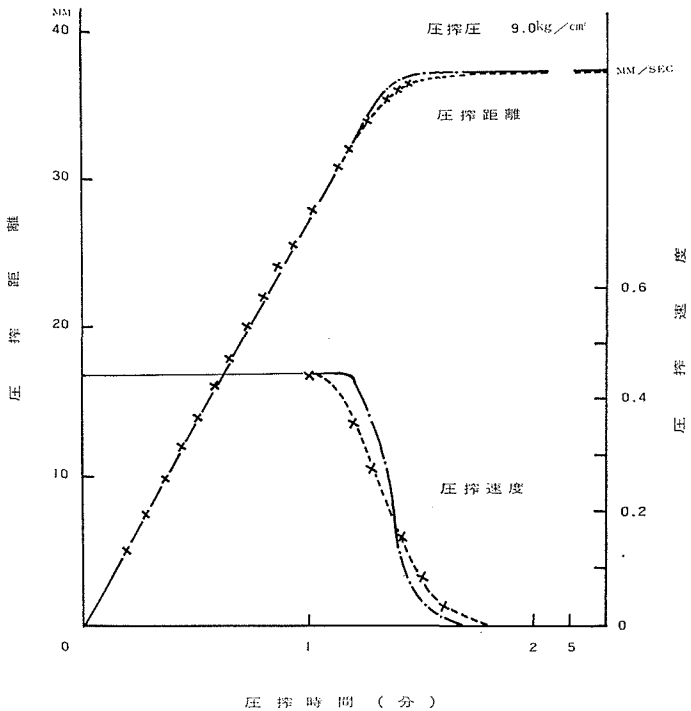
第3図 赤松未剥離パルプの圧搾距離・圧搾速度
 初圧搾 — 再圧搾



第4図 赤松剥離パルプの圧搾距離・圧搾速度
 初圧搾 — 再圧搾



第5図 赤松未剥離パルプ圧搾距離・圧搾速度
 初圧搾 — 再圧搾



第6図 赤松剥離パルプの圧搾距離・圧搾速度
 初圧搾 — 再圧搾

である。

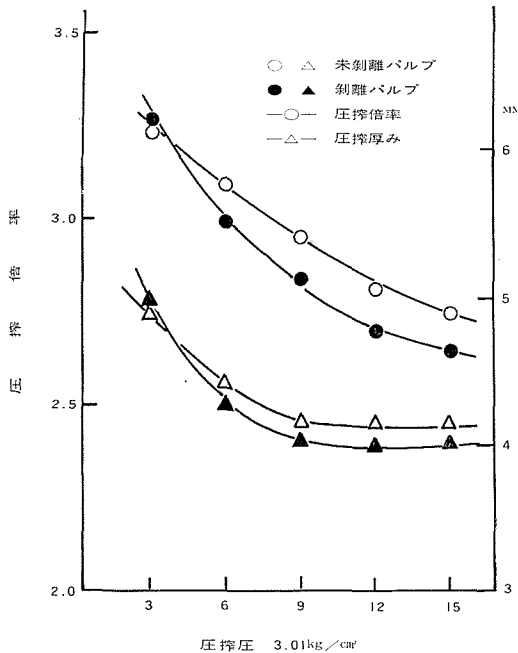
3.0 kg/cm² の圧搾圧の場合、未剝離バルブは全変形が 13 mm に相当するかなり初期から圧搾抵抗を示し、また、圧搾速度曲線も比較的ゆるやかに低下する。再圧搾においては第 1 回目に圧搾抵抗を受けた距離から、さらに 6 mm 進んだ点で始めて圧搾を受ける。従って 1 回目の圧搾ケーキは 7 mm 弾性的に回復していたことになる。圧搾速度は急減し、第 1 回目に比べ圧搾し易いことを示している。しかし、最終圧搾到達距離は第 1 回目と同じであり、圧搾厚みは 4.9 mm であった。

第 4 図の剝離バルブの場合は第 1 回目の圧搾においても、圧搾抵抗を受けるのは全変形が 5.5 mm に相当する点であり、従って圧搾速度の低下も大きい。これは未剝離のバルブの第 2 回圧搾よりも圧搾し易い結果である。

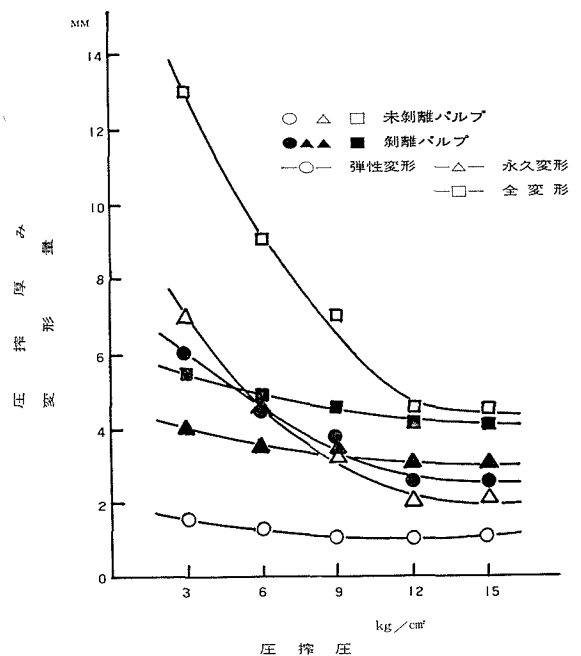
第 2 回目の圧搾における圧搾抵抗点は、第 1 回目よりさらに 3.5 mm 進んだ点となり、弾性回復量はわずか 1.5 mm となる。しかし、圧搾厚みは 5 mm であり、また圧搾倍率も 3.77 倍と未剝離バルブとほとんど変わらない。

圧搾圧を 9.0 kg/cm² にした場合、未剝離バルブは全変形量 7 mm に相当する点で、圧搾抵抗を示すようになり、3.0 kg/cm² の場合より 7 mm 少なくなっている。圧搾圧をあげれば当然圧搾抵抗として感じる圧も高くなるわけであるが、9.0 kg/cm² の圧搾における未剝離バルブの抵抗点よりも、3.0 kg/cm² の圧搾における剝離バルブ抵抗点がより圧搾された地点にあるということは、外層の剝離による圧搾抵抗の減少が非常に大きいことを意味している。未剝離バルブの圧搾速度の低下は、9 kg/cm² の圧搾圧においても比較的ゆるやかである。第 2 回目圧搾における抵抗は、弾性変形 4 mm に相当する点から始まる。

第 6 図の剝離バルブの場合、第 1 回目の圧搾で抵抗を示す点は全変形量が 4.5 mm に相する点で、3.0 kg/cm² の場合と大差ない。弾性変形も 1 mm で 3.0 kg/cm² の場合とほとんど同じであ



第 7 図 赤松バルブの 17.8%カセイソーダ溶液によるスラリー圧搾試験 (20°C)



第 8 図 赤松バルブの 17.8%カセイソーダ溶液によるスラリー状マーセル化後の圧搾試験 (20°C)

る。

赤松パルプの圧搾圧に対する圧搾倍率および圧搾厚みを第7図に示した。3 kg/cm²の圧搾圧の場合は、未剝離パルプも剝離パルプも圧搾倍率にはほとんど差がないが、それ以上の圧搾圧では常に剝離パルプの方が、低い倍率を示す。たとえば、15 kg/cm²の場合、未剝離パルプの2.75倍に対し、剝離パルプは2.65倍となっている。圧搾厚みも剝離パルプの方が小さいが、その差はわずかである。

第8図に赤松パルプの圧搾圧による全変形、永久変形、および弾性変形を示した。未剝離パルプでは9 kg/cm²までは、剝離パルプよりもはるかに大きい全変形を示し、圧搾抵抗の大きいことを示している。また、弾性変形も未剝離パルプの方が著しく大きい。圧搾圧が高くなると未剝離パルプと剝離パルプの差は小さくなって行く。

以上、剝離パルプは非常に圧搾しやすく、しかも到達圧搾倍率も小さく、圧搾作業およびアルカリ回収上、非常に有利であることが明らかとなった。膨潤しやすい外層の除去によって繊維間のからみ合い、溶液保持力も少なくなり、圧搾性がよくなったものと思われる。

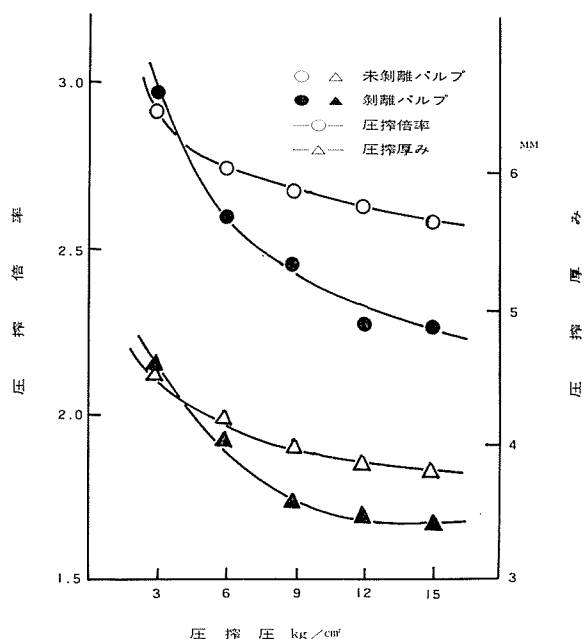
3.3 スラリー状マーセル化を行ったブナパルプの圧搾試験

第9図にブナパルプを17.8%カセイソーダで20°Cマーセル化を行った後の圧搾における圧搾倍率と圧搾厚みを示した。傾向は赤松パルプと近似しており、剝離パルプの方が圧搾倍率も低く、圧搾厚みも小さい。しかし、ブナパルプの方が剝離パルプと未剝離パルプの差が大きい。3 kg/cm²の圧搾圧では、むしろ剝離パルプの方が未剝離パルプより圧搾倍率が大きい。6 kg/cm²以上では剝離パルプの方が小さくなり、さらに圧を増すと共に両者の差は大きくなる。15 kg/cm²では未剝離パルプの圧搾倍率2.6倍に対し、剝離パルプは2.3倍である。圧搾厚みについても、圧搾倍率と同様の傾向で圧搾圧が高い程未剝離パルプと、剝離パルプの圧搾厚みの差は大きくなる。

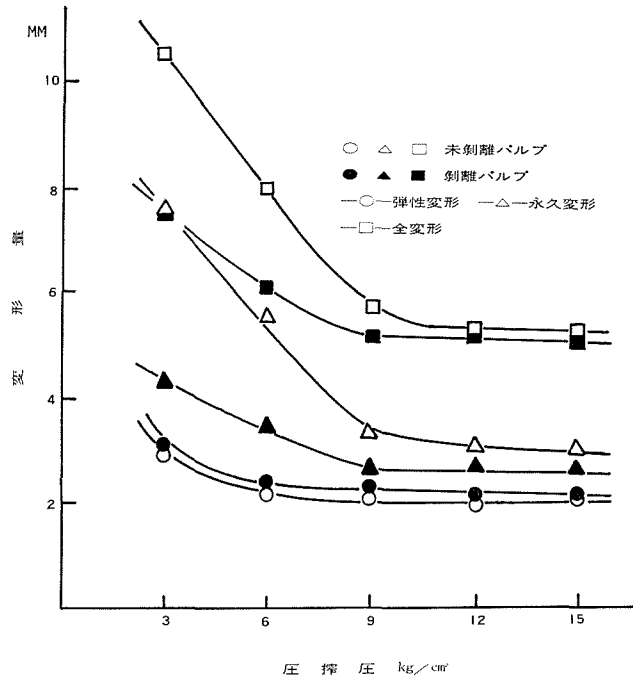
ブナパルプの方が外層剝離の影響が大きい理由は、はっきりしないが、ブナパルプの0-fiberが多いことも関係していると見られる圧搾圧に対する全変形、永久変形および弾性変形を第10図に示した。未剝離パルプの全変形量は、赤松未剝離パルプと比べると低圧ではかなり小さい。圧搾倍率でも赤松未剝離パルプより低く、ブナパルプは多くの0-fiberを含むにもかかわらず、圧搾性は赤松パルプより良い。

ブナの未剝離パルプは剝離パルプに比べ、全変形量は大きい弾性変形は低圧においても小さく、剝離パルプとほとんど変わらない。この点も赤松パルプと異なっており、パルプの材種による特性が見られる。

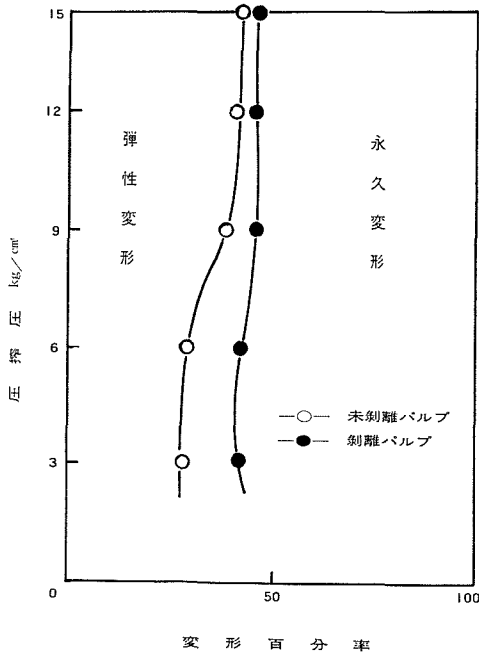
第11図に全変形量中の弾性変形の100分率を示した。未剝離パルプでは



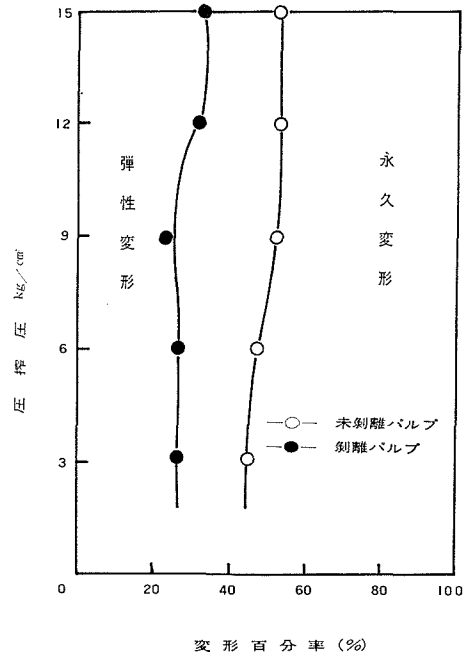
第9図 ブナパルプの17.8%カセイソーダ溶液中のスラリー圧搾試験 (20°C)



第10図 ブナバルブの17.8%カゼイソーダ溶液中のスラリー圧搾試験(20°C)



第11図 ブナバルブの17.8%カゼイソーダ溶液中のスラリー圧搾試験 圧搾圧による変形成分の変化



第12図 赤松バルブの%カゼイソーダ溶液によるスラリー状マーセル化後の圧搾試験 圧搾圧による変形成分の変化

低圧における弾性変形の割合は小さいが、圧搾圧が上がると増加し、剥離パルプの割合に近づく。剥離パルプは圧搾圧が低いときも、弾性変形の割合が大きい。これは、全変形量が比較的小さいことに基づいている圧搾圧が高くなると、弾性変形割合は多少増加するがあまり変化しない。

第12図に赤松パルプについての全変形量に対する弾性変形の割合を示した。ブナの場合と非常に異なり、未剥離パルプの弾性が大きく、全ての圧搾圧で大略50%である。これに対し剥離パルプでは、弾性変形の割合は大略25%で、ブナの場合と逆に剥離パルプよりかえって小さい。未剥離赤松パルプは非常に弾性的であるが、外層剥離により弾性が半減する。これらの点でもブナと赤松パルプは異なっており、この理由を明らかにするには0-fiberの影響と外層の影響を分離して、さらに実験を行わねばならないが、繊維のもつ本質的性質に強く関係しているようである。

4. 総 括

1. 外層剥離および0-fiber除去により、スラリー状マーセル化後の圧搾性が向上する。圧搾性の向上は圧搾抵抗の減少と、到達圧搾倍率の減少の両方が含まれる。膨潤性の外層および0-fiberの除去により、溶液保持性が少なく、繊維間の膠着も少なくなるためと考えられる。

2. マーセル化後の圧搾は、圧搾圧をあげても一定限度以下の圧搾倍率にすることは困難であるが、外層剥離により限度以下の倍率に下げ得る。ブナパルプ15 kg/cm²の場合、未剥離パルプの圧搾倍率2.6に対し、剥離パルプは2.3倍であり、アルカリ回収の見地からこの差は工業上大きな意義をもつ。

3. 外層剥離および0-fiber除去による圧搾性の向上は、赤松パルプよりブナパルプの方がかなり大きい。これはブナパルプが0-fiberを多く含むことの他にブナパルプの繊維自身の特性も関係している可能性が強い。

4. 各圧搾圧における全変形量、永久変形量および弾性変形量を測定した結果、赤松パルプとブナパルプの間に大きな相違が見られた。未剥離赤松パルプは非常に弾性的であるが、外層剥離により著しく弾性が減少する。これに対し、未剥離ブナパルプでは比較的弾性は小さく、外層剥離によりむしろ弾性が増大する。