

## 1975年 紙の内添サイズ剤としてロジン系エマルジョンサイズ剤の実用化開始

1. 会社名 荒川林産化学工業株式会社  
現 荒川化学工業株式会社
2. 完成年 1975年実用化
3. 技術標題 高性能かつ抄紙環境の変化に影響せずサイズ効果を示すサイズ剤
4. 技術概要

紙を構成する繊維は親水性であるばかりではなく、繊維間の間隙は毛管作用で、水や油を吸収する。したがって紙の用途に応じて適当に、これらの液体の浸透に対して抵抗性を与えることが必要である。この方法または工程を一般に“サイズ”といい、使用する薬品を“サイズ剤”という。

サイズ剤は大きく分類すると使用する場所により区別されており、パルプスラリーに添加するサイズ剤を内添サイズ剤、成紙に塗工するサイズ剤を表面サイズ剤と呼んでいます。

紙の内添サイズ剤としては古くからロジン（松脂）が使用されており、製紙会社にてロジンを購入し、ソーダ灰等で溶解して使用されていました。1954年に荒川林産化学工業株式会社により国内で始めて、強化ロジンサイズ剤（ロジンをマレイン酸で変性し、カセイカリで鹼化した水溶液）が発売されました。この強化ロジンサイズ剤のサイズ効果発現のメカニズムは、マレイン酸にて変性されたロジンのもつカルボン酸が硫酸バンドを介在してパルプに定着し、アルミニウム塩となったロジンが疎水化するため高いサイズ効果を発揮し、1970年頃まで幅広く使用されておりました。

しかし、産業が発達し紙に対する要求が多様化するとともに、故紙の利用によるパルプ原料事情の悪化、公害問題、オイルショックなどの世情の変化がおり、従来使用されてきた強化ロジンサイズ剤では添加率が増大し、そのためにあわ立ち、抄紙マシンの各パートの汚れが問題となり、また、コストアップの要因となってきました。

製紙業界からは、内添サイズ剤に関し生産性の向上・コストダウンなどの改良が求められるようになり、従来の強化ロジンサイズ剤より高性能（添加率が低減、用水クロード化による抄紙用水の水質悪化に影響を受けないサイズ剤）なサイズ剤の開発が必要となってきました。

強化ロジンサイズは製品としては、アルカリ性で水溶液の形態を示しております。このサイズ剤がサイズ性を発揮するには、酸性条件化にて、不溶化（フロック化）することが必要となります。抄紙用水が悪化（多価金属イオン等の溶存イオンの増加、水温の上昇）すると、フロックが大きくなります。添加されたサイズ剤がより効果を発揮させるためには、パルプ表面へのサイズ剤の被覆率を上げることが重要であり、フロックが大きくなればそれだけ被覆されない部分が増加し、結果としてサイズの利きが悪くなってしまいます。これらの解決には、変性したロジンを不溶のまま微細に水中に分散させることで用水条件の悪化に対応できると考えられました。変性ロジンを水中に分散する技術については、20世紀はじめにドイツで開発された“ベボイドサイズ”があり、欧州を中心に使用されていました。ベボイドサイズ剤は分散剤としてカゼインを使用しており、製品の安定性が悪く、また腐敗の問題もあり、日本では使用されていませんでした。これらの問題点を解決するために、分散剤として、種々の乳化剤を検討し、安定なサイズ剤（エマルジョンサイズ剤）を開発し、荒川林産化学工業株式会社は昭和50年に販売を開始しました。

開発当初は、サイズ剤成分である変性ロジンのアルカリ塩を乳化剤に使用したシンプルなものであり、製法については、トルエンで変性ロジンを溶解し、乳化後、脱溶剤した35%濃度の製品でありました。品質については、従来の強化ロジンサイズ剤と比較して、抄紙条件が悪化した場合、同一効果を発揮するためのサイズ剤使用量を半減させることができました。また、従来のサイズ剤では抄紙 pH が 4~5 の酸性でなければ十分な効果が発揮されませんでした。開発されたエマルジョンサイズ剤はアラム以外の定着剤（カチオン性 PAM 等）を少量使用することにより、弱酸性領域でもサイズ効果を発揮させることが可能となりました。

その後乳化剤（低分子界面活性剤、ポリマー型）の検討、無溶剤乳化により、種々性能が大幅に向上し、製紙業界の種々の要望に対応されております。

5. 参考資料
- ・荒川ニュース No. 194（昭和 51 年 7 月発行）
  - ・紙のサイズ 中村長一 北尾書籍貿易（株）
  - ・荒川化学 120 年史