

# 凝結剤による製紙原料の電荷状態抑制と歩留りの関係

(ソマール株式会社 技術本部 技術開発部) ○但木孝一

## Improving retention by optimizing the charge of papermaking materials with coagulants

Koichi Tadaki

Technical Div. Technical Dept., SOMAR Corporation

### Abstract

Various pulp materials used in paper mills vary greatly in fiber length and charge status depending on the type of pulp. Therefore, pretreatment to adjust the charge is necessary in some cases, and in recent years, polymer-based coagulants have been increasingly applied. In this paper, we report on the relationship between the optimization of the charge state and the raw material retention by applying a cationic polymer type coagulant.

Neutral paper making is the current mainstream, and the alum, which was used for charge adjustment in acidic paper making, is less effective in neutral area. This is due to the fact that the trivalent cationic charge of aluminum decreases with increasing pH. Aluminum ions in the neutral region become hydroxide complex ions and their charge valence decreases. If the anionic charge of the pulp material is too high, the excess charge may interfere with the effect of the retention aid added in the wet end process. In such cases, the addition of a coagulant can neutralize the anionic charge and improve the retention of the raw material, so it is very important to know the state of charge of the pulp material and the state of charge at the wet end.

*Keywords: Coagulant, Retention Aid, Charge density*

### 1. はじめに

製紙工場で使用される各種パルプ原料は、その種類によって繊維長や電荷の状態が大きく異なっている。そのため電荷を調整するための前処理が必要なケースがあり、近年ではポリマー系凝結剤を適用するケースが増えている。ここでは、カチオン性ポリマータイプの凝結剤適用による電荷状態の最適化と原料歩留りの関係について報告する。

現在、紙の抄造方法は中性抄造が主流となっており、酸性抄造時に電荷の調整等に使用されていた硫酸バンドは、中性領域ではその効果が低下している。原因として、アルミニウムの3価のカチオン電荷がpHの上昇と共に低下することがあげられる。中性領域でのアルミニウムイオンは、水酸化物の錯イオンとなり、帯電価数も減少している状態になっている。更にpH6以上になると殆どが1価の陽イオンとして機能するようになるため、凝結効果が大きく低下する<sup>1)</sup>。また製紙原料のアニオン電荷が高すぎる場合、過剰な電荷がウエットエンド工程で添加される歩留り向上剤の効果を阻害する要因となることがある。その場合、凝結剤を添加することでアニオン電荷を中和し、原料歩留りを向上させることが可能になるためパルプ原料の電荷の状態やウエットエンドでの電荷状態を把握することは大変重要になっている。

### 2. 実験

- 1)電荷状態の測定:カチオン要求量・・・・・・PCD(Particle Charge Detector)で測定
- 2)製紙原料・・・・・・LBKP(L-Bleached Kraft Pulp),DIP(Deinked Pulp)等使用
- 3)凝結剤・・・・・・Poly-DADMAC(Poly-Diallyl Dimethyl Ammonium Chloride)を使用
- 4)歩留り剤・・・・・・C-PAM(Cationic-Polyacrylamide)を使用

### 3. 結果

#### 3.1 各種製紙原料の電荷状態

各種製紙原料の濾液についてカチオン要求量, NTU濁度, 電気伝導度の測定結果を表1に示す。DIP原料のカチオン要求量が95  $\mu$  eq/Lと高く, コートブロークのNTU濁度が4500度と極端に高くなっていることが分かる。DIP原料の配合がメインの新聞マシンや段古紙を多く配合するライナー・中芯マシン等では, 原料段階へ凝結剤を添加してカチオン要求量を最適化することが有効である<sup>2)</sup>。また塗工紙マシンに配合されるコートブロークの主成分は顔料やラテックスのため, NTU濁度が高く, NTU濁度を低減させるために凝結剤による前処理が必要になるケースが多い。

表 1)各種製紙原料のカチオン要求量の違い

	LBKP	DIP	段古紙	コートブローク
カチオン要求量 ( $\mu$ eq/L)	28	95	60	73
NTU 濁度 (度)	41	240	450	4500
電気伝導度 (mS/cm)	0.7	1.3	2.5	1.5

#### 3.2 凝結剤適用時のカチオン要求量の変化

表1に示すDIP原料に凝結剤として分子量の異なるPoly-DADMACを添加した結果を表2に示す。Poly-DADMACは, 粘度平均分子量を1万~100万に調整したものを使用している。表2からPoly-DADMACの分子量を50万に調整した凝結剤Cのカチオン要求量が最も低くなっていることが分かる。またカチオン要求量は, 添加量が400ppmの時に40.7  $\mu$  eq/Lとなり, 添加量を600ppmに上げても大きな低減効果が得られにくい結果であった。

表 2)DIP 原料のカチオン要求量の変化

	凝結剤 A (分子量 1 万)	凝結剤 B (分子量 10 万)	凝結剤 C (分子量 50 万)	凝結剤 D (分子量 100 万)
200ppm 添加時 ( $\mu$ eq/L)	85.0	83.6	70.8	73.9
400ppm 添加時 ( $\mu$ eq/L)	78.3	74.2	40.7	50.6
600ppm 添加時 ( $\mu$ eq/L)	73.4	72.5	39.8	50.0

#### 3.3 凝結剤適用時の原料歩留りへの影響

上記DIP原料を新聞マシンの白水で希釈して, pH7.7のモデルインレット紙料を調成した。原料歩留りの測定にはDDJ(Dynamic Drainage Jar)を使用した。添加薬剤は, 凝結剤の他に歩留り剤としてC-PAMを200ppm, 填料として炭酸カルシウムを10%添加してDDJテストを実施した。凝結剤Cを400ppm添加したDIP原料の電荷状態は, 凝結剤無添時と比較してカチオン要求量の数値が40%程度低減した。その際, 全歩留りの数値が5.5ポイント, 填料歩留りが8.3ポイント向上し, NTU濁度も低い数値になっていた。

### 4. 結論

製紙原料のカチオン要求量が高いレベルにある場合, 凝結剤を添加することで電荷状態を最適化してから抄紙することでウエットエンド工程での原料全歩留りや填料歩留りを改善することができることが分かった。ポリマー系凝結剤の適用時は, その分子量や添加量の最適化が必要であった。

#### 引用文献

- 1) Koichi Tadaki, Kenji Tsunekawa and Shuichi Arai:Japan Tappi J. **56**,(8),58 (2002)
- 2) Hiroyuki Oishi, Koichi Tadaki and Kazutaka Kasuga:Japan Tappi J. **68**,(2),32 (2014)