

パルプ特集

-
- 1 第26回パルプ技術セミナー開催報告……紙パルプ技術協会 パルプ技術委員会
- 4 蒸解・漂白を有機化学的に考える……松本雄二
- 11 パルプ化工程における触媒技術の応用
—触媒型蒸解促進剤への応用開発—……田中多加志, 山田理生, 岩山 駿
- 21 古紙原料の品質低下に対する設備的な対応……浦田治朗
- 26 キルンの操業診断による操業改善事例……井上 清
- 32 KP 設備に用いられる材料の変遷……毛受正治
- 35 クラフトパルプ工場におけるバイオプロダクト生産……大森一則
- 39 第1回パルプ基礎講座 開催概要報告
-
- 総説・資料** 40 —更なる高みを目指して！—
創業から引き継がれし NISSIN-PCM (日新ピッチコントロールメソッド) による
操業安定への躍進的ケミカルアプローチ……谷野 修
- 45 紙が演出した文明史上の交代劇
第7部 朝鮮半島, ベトナムそして日本……飯田清昭
- 49 紙パ技協誌の新たな発展に期待して
第14回: 二面性をもつ紙パ技協誌においてどのように多様性を維持するか……尾鍋史彦
- 53 製紙業界の古紙利用率次期目標について……奥田辰幸
-
- 研究報文** 59 ソーダ・アントラキノン蒸解スギパルプより酵素処理と湿式解砕で調製した
セルロースナノファイバーの安全性評価試験
……下川知子, 眞柄謙吾, 野尻昌信, 林 徳子
-
- 03 会告
- 57 知財散歩道 (133)
なぜ起こる? 共同発明の権利化を巡るトラブル……岩間大輔
- 58 Coffee break
正倉院文書～現存する我が国最古の戸籍～……辻本直彦
- 76 パピルス
大学図書館における紙資料の劣化と保存……江前敏晴
- 82 内外業界ニュース
- 86 特許公報
- 96 全国パルプ材価格
- 97 統計
- 99 協会だより
-

蒸解・漂白を有機化学的に考える

東京大学 名誉教授
元 東京大学 大学院農学生命科学研究科 木材化学研究室
松本雄二

(本文 4 ページ)

パルプ化工程における触媒技術の応用

—触媒型蒸解促進剤への応用開発—

日華化学株式会社 界面科学研究所 商品開発研究部
田中多加志, 山田理生, 岩山 駿

再生パルプの利用を促進することは、持続可能な社会の実現を目指す上、地球温暖化防止、森林資源を保護など環境保護の観点からも重要なことである。そのため、製紙業界では古紙利用率の向上に努めている。

一方、脱墨パルプに対する要求レベルはより高度化しており、脱墨パルプの品質を維持することが重要になってきている。

古紙を使って紙を製造する際にピッチ（チリ、汚れ）と称される物質が発生する。ピッチとなる成分としては様々なものがあるが、例えば、郵送伝票の接着剤、背糊、塗工薬剤に含まれる樹脂成分などが挙げられる。このピッチは、紙への付着、または、熟成タワー、濃縮機、ロール、ドライヤー等の紙の製造装置に付着し、その付着した蓄積物が脱落して紙へ再付着することにより、紙の品質低下や断紙の発生による生産性・作業性低下等の障害を引き起こす。

特に古紙再生工場では、ピッチ（チリ、汚れ）の問題は、高い頻度で発生しており、これらピッチの問題を解決する方法として、製紙業界より長年にわたりピッチコントロール剤の開発が要望されている。

今回、第 22 回（2016）パルプ技術セミナーで提案した『カタライザー型脱墨剤』の触媒技術を応用して、樹脂を分解することによって、ピッチの溶解を促し、巨大化を防止できる『ハイドロライズ型ピッチコントロール剤』を開発した。

また、開発を通してこのような触媒技術が木材チップによるパルプ化工程にも応用できることを見出しており、蒸解工程における蒸解促進効果と併せてピッチコントロール効果を有する『エステル分解型蒸解助剤』開発の一端も紹介する。

(本文 11 ページ)

古紙原料の品質低下に対する設備的な対応

相川鉄工株式会社 技術本部
浦田治朗

原料及び燃料価格の上昇に伴い、製紙工場では低廉古紙を使用し生産コストを低減したい意向がある。しかしながら低廉古紙には、現在使用している古紙よりも雑多な異物、難離解性古紙が含まれている。これらの異物や難離解性古紙は機器操業の安定を阻害し、品質に於いても重大な欠陥を引き起こす場合がある。

低廉古紙を使用した場合でも、操業の安定及び製品品質を維持する必要があるが、国内の製紙工場では計装機器や DCS 等の利用によるオペレーター人員の削減、省エネルギー化を目的とした工程の省略化等、合理化が進んでいる。その為、想定外の異物混入により重大な影響を及ぼす場合がある。

当社では複数の海外古紙調整プラントを手掛けてきた。一般的に海外古紙には国内古紙と比較し、異物が多く含まれている。その実績、経験及び蓄積されたデータから得られた新技術を有しており、これらの新技術は日本国内でも低廉古紙対策の一翼を担えると確信する。

離解工程、低濃度パルパー用デトラッシュに於いて、革新的な技術が確立、日本国内で実績が出た為、詳細を

報告する。

(本文 21 ページ)

キルンの操業診断による操業改善事例

太平洋エンジニアリング株式会社 コンサルティング部
井上 清

弊社では、セメント工場において、省エネや増産を目的に 100 件以上のキルン操業診断を実施し、診断結果に基づく改善案の実施により多くの成果を得てきた。

この操業診断技術をセメント焼成用キルンと同様に回転式キルンを使用している石灰会社や製紙会社のキルンへ適用することにより、大幅な省エネや増産を達成している。

キルン操業診断とは、「キルンの健康診断」であり、現状の操業状態や設備状態を操業調査、操業データ、及び原料 / 燃料の分析データより理論的解析を実施し、現在の状態を明確にし、健康度の回復や全体のバランス改善等の総合的な処方箋を作成することである。更にその処方箋に従い、それぞれのキルンのニーズに合った具体的な対策を立案、実施する。また、改善策を実施するだけでなく、改善効果を維持することが重要である。

本件では、キルン操業診断に基づき以下改善対策を実施した事例を紹介する。

キルンバーナ更新：弊社式 TMP バーナ (Taiheiyō Multi Purpose バーナ) 導入により、1 次空気量の低減と燃焼性を改善した。

クーラ制御導入：グレート速度制御と冷却風量制御の導入により、クーラ熱回収効率を改善した。

操業方法改善：窯内 O₂ 濃度管理の最適化とキルン内原料充填率の最適化を実施した。

本事例においても操業方法改善まで実施することにより、燃料使用量の 8 ~ 15%削減を達成した。

キルン操業改善対策の第一歩として、キルン操業診断の実施を推奨すると共に、キルン操業診断とは、「キルンの健康診断」であるので、経年変化を把握するためには、定期的な実施が必要である。

(本文 26 ページ)

KP 設備に用いられる材料の変遷

バルメット株式会社 営業部
毛受正治

日本の KP 設備の多くは設置から 30 年から 40 年が経過し、長年の使用による磨耗および腐食に対して、補修や設備本体の更新が行われてきた。補修や設備更新を行う際には、設置当時のオリジナルの材質よりも耐腐食性の優れた材料を選択することで、腐食の進行を遅らせ設備の延命化を進めてきた。ファイバーラインにおいては、例えば晒工程では使用される薬品が分かっているため、その薬品に対して耐食性を有する材料を選択することが有効な解決策と言える (例、チタン合金の採用)。一方、連続蒸解釜の材料としては炭素鋼・クラッド鋼・2 相ステンレス鋼の 3 種の異なる鉄鋼材料が使われてきた。日本に設置されている蒸解釜の多くは炭素鋼で作られており、ステンレス鋼板を貼り付けるライニング補修やステンレス材料を溶接肉盛りするオーバーレイ補修によって減肉部を補修している。蒸解釜用の材料としては、性質の異なる複数の鋼板を接合して作られるクラッド鋼が現在のトレンドであり、高強度と耐食性の 2 つの利点を有するクラッド鋼が使われている。クラッド鋼の次世代材料として 2 相ステンレス鋼を使って蒸解釜を製作した実例はあるものの、実績が少なく今後の動向に注目したい。本報では、これら 3 種の鉄鋼材料について概略を説明する。

(本文 32 ページ)

クラフトパルプ工場におけるバイオプロダクト生産

アンドリッツ株式会社 技術営業本部
大森一則

(本文 35 ページ)

—更なる高みを目指して！—

創業から引き継がれし NISSIN-PCM (日新ピッチコントロールメソッド) による操業安定への躍進的ケミカルアプローチ

株式会社日新化学研究所 第一開発部
谷野 修

製紙業界は、リサイクル・環境負荷低減推進として古紙利用率の増加、系内クローズド化を推し進めており、粘着物によるピッチトラブルが発生しやすい環境下にさらされている。また近年では、中国のミックス古紙輸入の制限による良質な古紙流通量の減少、アカシア等の植林木利用率増加などに起因し、製紙工程におけるピッチトラブルは増加、複雑化の傾向にある。これは、安定操業・品質向上を目指す製紙技術者にとって悩ましい課題の一つとなっている。例えば、DIP 工程のフローテーション処理において効率よく粘着物の除去が出来なければパルプ品質を損なう可能性がある。また、KP 工程における洗浄工程にて効率よくパルプ由来のピッチを洗浄出来なければ、漂白薬品の増加、抄紙工程でのトラブルを誘引する可能性がある。さらに原質工程において最適な泡コントロールを実施しなかった場合、ピッチの集積化を助長し、抄紙工程でピッチに起因する欠点の頻発、断紙など操業性悪化に繋がる。

弊社では、昭和 6 年の創業以来、ピッチ対策の最も重要な考え方として NISSIN-PCM (日新ピッチコントロールメソッド) を提唱し、ピッチ問題解決のための新しい提案を模索し続けて今日に至っている。

その取り組みの中でも原質工程において最適なピッチ対策を講じることが最も重要と捉えており、その上で各工程において局所的かつ必要に応じたピッチ対策を実施することが紙製品の品質向上・生産性向上へ繋がると考えている。本稿では、ピッチトラブル解決に関する弊社の最新の取り組みについて述べる。

(本文 40 ページ)

シリーズ

紙が演出した文明史上の交代劇

第 7 部 朝鮮半島、ベトナムそして日本

飯田清昭

中国で 3-4 世紀に普及しだした紙は、中国王朝が朝鮮半島に駐屯したことで朝鮮半島に伝わった。それに続く高句麗、百済、新羅等の歴代王朝が仏教を受け入れると、写経をとおして、独自の紙と文字の文化がうまれる。漢文字の影響が強く残る中で、拡大、15 世紀にはハングル文字を発明する。伝統として残っている韓紙の製法は、古来の日本の製法と類似する。

日本は、朝鮮半島から二つのルート（高句麗と百済）で仏教と紙を受け入れた。そして、600 年代に入ると、直接中国と交流（遣唐使）をはじめめる。

ベトナムは、前 111 年から 1000 年間中国の直接支配を受たことで、その影響が強く残った。しかし、13 世紀頃よりベトナム語を漢字に基づいて変換記録する書式を併用しだす。言語の統一は 1945 年の革命後である。伝統的な紙の製法は日本と類似する。原料は、自生する韌皮植物の dó tree の内皮である

日本に渡った製紙技術は和紙として完成し、それに記載された日本文化は紙の新たな可能性をしめしたとして評価されている。

(本文 45 ページ)

シリーズ

紙パ技協誌の新たな発展に期待して

第 14 回：二面性をもつ紙パ技協誌においてどのように多様性を維持するか

東京大学名誉教授（製紙科学）
尾鍋史彦

紙パルプ技術協会は紙パルプに関する業界と学界の二つの側面をもつ団体である。紙の需要分野の印刷や包装を眺めると業界団体と学術団体が別個に存在しているが、紙の分野には業界から独立した純粋な学術団体というものはない。これは我が国における洋紙産業の操業以来の複雑な歴史的経緯に由来している。本稿ではこのような紙パルプ技術協会が持つ二面性（dual nature）が団体の機関誌である紙パ技協誌の特徴にどのように影響しているのかを探ると同時に、公共財としての会誌という性格を考えた場合、如何に扱う記事の多様性を維持するかという問題も併せて考えてみたい。

基礎研究と応用研究の関係をフィンランドとイギリスの事例から捉え、また筆者のカナダとフランスの留学経験から紙パルプ分野の教育と研究、技術の関係を振り返って見た。さらに最近の紙パルプ技術協会のオンラインを中心とした集会事業から背景にある基本方針のようなものを探ってみた。コロナ禍のさなかにも時代はダイナミックに動いており、ある時代には一つのテーマの重要性が増し、突出したり肥大化することがあるとしても、基本的には協会の事業においても、会誌編集においても多様性の維持を心掛けることは長期的展望において顧客である読者の満足度を増すためには重要だろう。

(本文 49 ページ)

研究報文

ソーダ・アントラキノン蒸解スギパルプより酵素処理と湿式解砕で調製したセルロースナノファイバーの安全性評価試験

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林資源化学研究領域
下川知子, 眞柄謙吾, 野尻昌信, 林 徳子

近年、製造時における取り扱いを含めて、身の回りの物質に対する安全性の確認を求める声が強くなっており、たとえ天然物由来の素材であってもその物質の安全性に対する科学的検証の重要度が増している。森林総合研究所では、大量生産の CNF に加えて用途に特化させた CNF の少量生産も必要になると考えられる背景から、ソーダ・アントラキノン蒸解によって調製したパルプを原料とし、酵素処理とビーズミルを用いた湿式解砕（酵素・湿式解砕）によるセルロースナノファイバー（CNF）の一貫製造を実施している。中小規模での CNF 製造、とくにバッチ式の少量生産方式を採用した場合には、大規模に連続製造するよりも原材料である CNF に直接触れてしまう機会が増えることから、各種の安全性試験を行った。急性経口毒性試験、微生物を用いる変異原性試験、哺乳類培養細胞を用いる染色体異常試験、ウサギを用いる皮膚一次刺激性試験およびモルモットを用いる感作性試験を実施し、全ての試験において異常に繋がる結果は得られなかったことから、通常取り扱いの範囲において、スギ CNF は生体に対する変異原性や接触した際の皮膚に対する刺激性の原因となる要素は低いと考えられた。CNF の安全性に関する検証結果を蓄積していくことは、CNF が異業種へ展開していく際に重要になると考える。

(本文 59 ページ)