

目次

バイオマス／脱プラ特集

- 1 日本製紙江津工場のバイオリファイナリー状況
—古くて新しい事業モデル—……………國府裕樹
- 5 エリプラペーパー
—プラスチック代替エコ素材の特長と用途展開—……………池田 徹
- 8 木質バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発……………田上 歩
- 12 脱プラスチックを可能にする水性紙塗工用エマルジョンの開発……………藤原康史

総説・資料

- 17 板紙工場の臭気分析……………三澤 翔
- 22 効果的な防虫対策を設計するために考慮すべき虫の特性……………大庭朋洋
- 27 紙パ技協誌の新たな発展に期待して
第11回：読者から見た紙パ技協誌の存在理由……………尾鍋史彦
- 30 紙が演出した文明史上の交代劇
第4部 エジプト、ギリシャ、ローマの文明を支えたパピルス……………飯田清昭
- 37 大学・官公庁研究機関の研究題目に関する調査結果
……………紙パルプ技術協会 木材科学委員会
- 44 会社紹介・製品情報(46)
シー・テー・高橋株式会社

研究報文

- 49 難リサイクル性印刷物の新規判別法の開発とその運用
……………小泉博比古, 瀧瀬(福岡) 萌, 乙幡隆範, 後藤至誠

- 03 会告
- 48 Coffee break
5年後を読む。翻訳のあり方長期予想……………池田晴彦
- 65 パピルス
最近の注目特許
- 71 内外業界ニュース
- 75 特許公報
- 84 全国パルプ材価格
- 85 統計
- 87 協会だより

日本製紙江津工場のバイオリファイナリー状況 —古くて新しい事業モデル—

日本製紙株式会社 江津工場 技術室
國府裕樹

身近にある化学製品や燃料は、石油から製造されたものが多くを占めているが、石油資源の枯渇や地球温暖化環境保全の点では、大きな問題を抱えている。このような背景から、近年、生物由来の資源、特に木材をより有効的に利用する取り組みが世界的に注目されている。日本製紙江津工場は、国内で唯一のサルファイト蒸解パルププラントを有し、そこから派生する様々な製品群を生産するバイオリファイナリーが最も進んだ工場の一つであるため、紹介する。

サルファイト蒸解では、セルロース、ヘミセルロース、リグニンの木材主要三成分を比較的分離した状態で得ることができる。主成分のセルロースは、純度が高いことから溶解パルプとして販売し、酢酸セルロースをはじめ、衣料（レーヨン）やセロファン材料として利用されている。また、ヘミセルロースやリグニンが低含量なため、高白色度であり、粉末セルロースやカルボキシメチルセルロース（CMC）などのセルロース系誘導体の原料として使用、販売している。さらに、CMCはナノファイバー化し、CM化セルロースナノファイバーを生産している。セルロース以外の成分のうち半分は燃料として、もう半分から製品を生産している。ヘミセルロースの分解物は、酵母を生産する栄養源として、リグニンはリグニンスルホン酸塩として生成することから、さらに各種反応を加えて分子量や糖変性物の性質などを調整し販売、各種分散剤やバインダー用途として利用される。

当工場は、70年近く前からバイオリファイナリーを実践しており、まさに古くて新しい事業モデルを確立、維持している。今後も、当社スローガンである「木とともに未来を拓く」を実践し、発展、成長し続ける。

(本文1ページ)

エリプラペーパー —プラスチック代替エコ素材の特長と用途展開—

大王製紙株式会社 技術開発部
池田 徹

プラスチックは軽くて丈夫な素材として私たちの身近に様々な形で使用されているが、近年その環境への影響が注目されており、脱プラスチックの流れが活発になっている。そのような中、紙の重要性が再認識されてきている。当社では剛性のあるプラスチックに代わる紙としてエリプラペーパーの販売を開始した。エリプラペーパーは紙でありながらプラスチックに近い剛性を持つ高密度の厚紙である。また、優れた生分解性を有しており、プラスチックに比べ環境負荷の低い商品である。

(本文5ページ)

木質バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発

日本製紙株式会社 研究開発本部 基盤技術研究所
田上 歩

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のプロジェクト、「木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発」において、木材から石油と同等以上の機能を持つ化学品原料を、競争力のあるコストで製造する、一貫製造プロセスの構築を目指して取り組んできた。

本プロジェクトにおいて、成分分離技術として蒸解を選択したが、従来の製紙用途と化学品利用とで最も重要な相違点は、リグニンの利用にある。現状の製紙用パルプの価格は、石油や他のバイオマス原料に対し、競争力を持たない。従って、リグニンを付加価値の高い製品とすることで、パルプの価格を抑えることが必要となる。リグニンの高付加価値用途の一つとして、樹脂への利用を想定し、リグニン純度への配慮から、薬液に硫黄を含まないソーダAQ蒸解を選択し、リグノブースト法によりリグニンを単離し、各種品質変動を調査した。

その結果、各3回のリグノブーストの運転で得られた、スギ、および、ユーカリソーダリグニンの品質に、大きな変動は確認されなかった。また、ユーザー企業の評価においても、処方の調整により目標とするスペックを満たすフェノール樹脂、もしくは、硬質ポリウレタンフォームを得られることを確認した。

リグニンは構造が非常に複雑なポリマーで、工業用途での使用が難しく、膜処理や溶媒抽出等、利用に向け様々な検討が行われている。しかし、本プロジェクトの成果として、ソーダ AQ 蒸解で得られた黒液から精製したリグニンが、複雑な後処理なく、付加価値の高い樹脂への利用が可能なることを見出すことができた。今後も付加価値の高い分野への供給を視野に入れ、引き続き調査、および、技術開発を進める。

(本文 8 ページ)

脱プラスチックを可能にする水性紙塗工用エマルジョンの開発

星光 PMC 株式会社 樹脂事業部
藤原康史

海洋プラスチック問題がクローズアップされ、世界中で脱プラスチックの要求が高まっており、日本国内でもストローや菓子袋を始めとした製品の紙化が進められている。プラスチックの紙に対する優位性には液体や気体に対する耐性/バリア性や、薄膜化/接着性等に由来する加工適性が挙げられ、プラスチックと紙を複合化する手法としてポリエチレンラミネートを施した紙製品が広く使用されている。しかしながら、これらのラミネート紙はリサイクルに弊害があるため、欧州諸国を皮切りに、ラミネートから樹脂コートへの代替が求められている。ポリエチレンラミネートは、種々の耐性や加工適性に優れた塗膜物性を有し、食品包装紙等に使用されることから安全性に関しても極めて信頼度が高い材料である。当社では、プラスチックの紙化を目的として、ポリエチレンラミネートを代替可能な紙塗工用エマルジョンの開発に取り組んでおり、性能面においては耐水性、耐油性、水蒸気バリア性、ヒートシール性の4つについて着目し、安全性においてはアメリカのFDA（食品医薬品局）の21CFR（連邦規則集第21巻）に適合することに焦点を当てて検討を行ってきた。その中で、ポリエチレンラミネートと遜色無いレベルの性能を示す水性紙塗工用エマルジョンの開発に成功しており、本報では「FDA 適合で海外インベントリの適用範囲が広いスチレンアクリルタイプのハイロス-X・NE-2260」、「FDA の用途制限が無く、ヒートシール性に特徴があるオールアクリルタイプのハイロス-X・PE-2273」、「水蒸気バリア性とヒートシール性を示す紙加工用塗工剤 XP8812」について述べる。

(本文 12 ページ)

板紙工場の臭気分析

王子ホールディングス株式会社 イノベーション推進本部 分析センター
三澤 翔

悪臭防止法は、昭和46年に制定され、工場その他事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行い、敷地境界線、煙突等の排出口、排水水について規制している。

当社グループの板紙工場において、敷地境界線周辺にて紙の臭いや汚泥臭を感じるがあったため、臭気分析を行い、臭気レベル、臭気原因物質及び臭気発生箇所について調査した。その結果、敷地境界線の大気、放流水の硫黄系化合物濃度は、いずれも規制基準未満であった。工場北側で採取した大気試料の官能評価では紙の臭いを感じ、紙の臭いに特徴的なロンギホレン及びロンギシクレンが吸着捕集-加熱脱着-GC/MSにより検出された。排水処理工程で採取した大気試料は、官能評価で汚泥臭を感じ、硫化水素がGCにより検出され、濃度が比較的高かった。硫化水素は、卵が腐ったような臭いに特徴的な臭気成分である。また、ロンギホレン及びロンギシクレンも比較的多く検出された。臭気原因物質は、硫化水素、ロンギホレン及びロンギシクレンである可能性が考えられた。これらの成分の発生箇所は、排水処理工程であり、風に運ばれて敷地境界線周辺にて汚泥臭、紙の臭いを感じたと考えられた。

工場から発生する臭気は、工場周辺の住民に不快感や嫌悪感を与えることがあるため、自主管理していく必要がある。紙製品の製造において、臭気を管理し、臭気分析を通じて、環境と調和した企業活動を推進していく。

(本文 17 ページ)

効果的な防虫対策を設計するために考慮すべき虫の特性

アース環境サービス株式会社 開発本部 学術部
大庭朋洋

効果的な防虫対策を設計するためには、自工場のどこで、どのような虫が問題となるかを考えることが重要である。自工場の課題に適した対策をしなければ、他工場で有効であった対策をそのまま流用しても効果的であるかはわからない。具体的な対策を計画する前に、リスクアセスメントを実施することが必要である。

リスクアセスメントや対策の設計には、虫の特性を把握しておくことが役に立つ。虫は温度、光、空気の流れ、臭い等の環境要因に対して様々な反応をする。また、発生場所や個体のサイズにも多様性がある。今回、製紙工場の問題となりやすい飛翔虫について、これらの主要な特性についてまとめ、これらの特性から対策設計上の注意点について検討した。

(本文 22 ページ)

シリーズ

紙パ技協誌の新たな発展に期待して 第 11 回：読者から見た紙パ技協誌の存在理由

東京大学名誉教授（製紙科学）
尾鍋史彦

前回は「現代哲学から見た紙の存在理由」と題して記述したが、今回はより具体的に紙パ技協誌に近づける目的で表記の題名とし、編集者と読者の関係を分析してみた。

人間の基本的な高度な精神作用として書くと読むという行為があるが、書くという能動的な行為の方が受動的な読むという行為よりも脳内での高次な認知的作業を伴う。人間の認知構造は地球上の 70 億以上の人間ですべて異なり、紙パ技協誌の 2 千名余りの会員の間でも異なる。そのために多種多様な執筆者の記述を編集者が冊子体としての雑誌に仕上げても、その意図や目的が読者に有効に伝わるとは限りない。すなわち読者は誌面が発する記事の内容を感覚器官を通して現象として受け止めても、著者が意図した本質的な意味の理解は容易ではない。そのような中で読者ができる限り有効に雑誌のコンテンツを理解して個人の血肉とし知的成長の糧とするには、事象の見方や判断力を養う必要がある。特に視点がマクロかミクロか、時間軸が短期的か中長期的か、歴史を教訓とするのか、特に時流に載った技術の場合にはセンセーションリズムとポピュリズムの中で過大・誇張のレベルを見分け、本質に近づくための読者としてリテラシーが益々必要なのが現代である。

(本文 27 ページ)

シリーズ

紙が演出した文明史上の交代劇 第 4 部 エジプト、ギリシャ、ローマの文明を支えたパピルス

飯田清昭

パピルスはエジプトで前 3000 年頃に開発され、ローマ時代まで約 4000 年間使われ続けた記録媒体である。一度製法が途絶えたが、20 世紀になり復元された。カヤツリグサの茎を縦に削ぎ、発酵精練して、平面に並べ、その上にそれと直角にもう一面並べる。叩解により部分的にフィブリル化させ（細片間に結合力を生みだす）、プレス脱水し、乾燥させる。エジプト王朝は製法を管理し、専売することで大きな利益を上げた。

前 20 世紀頃には、行政文書のほかに、文字テキスト（文学、科学）にも使用され、さらに、パピルスを補うものとして、ostrakon（陶片や石灰岩のフレーク）も日常的に使われ、多様な文字の社会となっていた。

前 10 世紀頃よりギリシャが台頭し、地中海世界が広がると、フェニキヤの交易でエジプトからパピルスがはこばれ、ギリシャ文明を記録媒体として支えた。ローマに覇権がうつると、エジプトのパピルスはローマでも主要な記録媒体であり続けた。

一方、前 3 世紀ころから、羊皮紙が開発され、新しい冊子の形で浸透しだし、5 世紀頃よりパピルスに代わっていった。

(本文 30 ページ)

研究報文

難リサイクル性印刷物の新規判別法の開発とその運用

日本製紙株式会社 基盤技術研究所
小泉博比古, 瀧瀬(福岡) 萌, 乙幡隆範, 後藤至誠

近年、印刷物の多様化が進み、系内への UV インキ印刷物等のリサイクル性の低い印刷物混入によるダートトラブルが増えてきている。そこで、それら難リサイクル性印刷物の系内持込み低減のため、リサイクル性の簡易的な判別法 (ATR-IR 法) の開発及び工場での運用を行った。はじめに、各種上物系古紙サンプル (UV インキ, ポリスチレンコート, 油性インキなど) について IR スペクトル測定, 及びそれら印刷物のラボリサイクル性 (ダートの発生しやすさ) 評価を行った。次に古紙サンプルの IR スペクトルとリサイクル性評価結果とを関連付け、対象印刷物を測定することで従来法よりも精度よくリサイクル性を予測できる ATR-IR 法を開発した。本法は、これまで工場で行っていた UV インキ印刷物の判別法よりも精度の高いものであり、工場の品質管理に貢献できるものと考え。当社 2 工場にて本法を用いた調査を行ったところ、工場で使用不可と判定されたベールのうち、7 割以上が UV インキ印刷物であった。古紙発生量が減少していく中、古紙の適切な使用はますます重要となっている。本法の活用も含めて、現場の判別精度を高めることも重要だが、易リサイクル性 UV インキの開発、UV インキを効率的に除去できる工程の技術開発を含め業界を挙げて取り組んでいくことが、今後も重要となると考える。

(本文 49 ページ)