「わが社の新製品」特集

新聞古紙を使った高白色度 DIP (Deinked Pulp 脱墨パルプ) の開発とその利用 本州製紙株式会社

加 藤 利 雄

1. 新聞古紙を使った高白色度 DIP の開発の意義

1.1 古紙の回収率・利用率と「リサイクル55計画」

省資源・省エネルギー・ゴミ問題から考えて、古紙の再利用の意義は極めて大きい。

我が国の古紙の回収率・利用率は、いずれも世界のトップクラスであるが、洋紙と板紙ではかなり差があって、板紙の古紙利用率が約85%であるのに反し、洋紙の利用率はわずか25%程度に過ぎない。

又、古紙の種類と製品の関係は次のようになる。

- ①古紙の種類は種々あるが、段ボール古紙・新聞古紙・雑誌古紙の3種類で、全体の80%を占めており、他の古紙の利用率はこの3種類と比較するとかなり低い。
- ②段ボール古紙は、強度を要求されるライナー・中芯等に使用されており、洋紙の分野への利用は殆どない。
- ③新聞古紙は、比較的強度を要求されない内装ライナーや白ボール等の他、新聞用紙・印刷用紙にも使用されており、板紙・洋紙の両分野で使用されている。
- ④雑誌古紙は、白ボール及びライナーや中芯に使われているが、洋紙の分野には殆ど使われていない。

一昨年、製紙連合会は古紙の利用率を毎年1%ずつ上げて行き、5年後には55%にするという「リサイクル55計画」を立てたが、この計画の成否を分けるのは、洋紙への利用率のアップにかかっているとも言える。

1.2 洋紙の古紙利用率が低い原因

板紙には古紙が多く使用されるのに対して、洋紙に使われる古紙が少ない理由は次のように考えられる。

薄い紙匹を何層も重ね合わせて作る板紙では、極端な場合、表層以外の表下層～中間層～裏層には100%近く

古紙を配合出来るのに対して、多くは1層抄きである洋紙では、古紙を入れればただちに白色度が低下する。

白色度は、お客様のニーズの中でも最も重要視されており、製品の優劣の目安ともなっている。そして、この事が古紙配合率アップを阻害する最大の要因となっていた。

1.3 再生紙への脚光

当社では、昭和55年から省資源・省エネルギーを目的として、神奈川県庁と共同研究し、「古紙配合率70%のPPC用紙、軽オフセット印刷用紙の再生紙」を開発をした。

お客様である神奈川県庁との打ち合わせの中から、

- ①古紙パルプを70%以上配合する。
- ②上質紙と中質紙の中間の白色度を持つ。
- ③PPC用紙・軽オフセット印刷に十分対応出来る。

と言う条件設定がはっきりしていた。

しかし、「官庁」や「一部のユーザー」以外では、「OA用紙」の分野でも高白色度を要求する事が多く、一部の製紙メーカーでは、元々は主として「衛生用紙」等に使われていた白色度の高い「模造古紙」等を洋紙に配合していたがこの場合、単に古紙の用途が変わっただけで、古紙の利用率をアップさせると言う観点からは、残念ながら意味のある事とは言えない。

1.4 高白色度 DIP の意義

「OA用紙」よりも印刷効果を重要視する「印刷用紙」の場合、「白色度」に対する要求は厳しく、印刷用紙に古紙を配合することは極めて難しい状態であった。

古紙の市場のバランスを崩す事なく、印刷用紙の古紙配合率を高めるためには、どうしても洋紙に使用出来る古紙の中では圧倒的に発生量・回収量が多い「新聞古

Developing and Utilization of High Brightness DIP from Waste Newsprint

筆者紹介 TOSHIO KATOH

Production Engineering Dept., Honshu Paper Co., Ltd.

本州製紙株式会社 生産技術部 上級技師

筆者は環境、古紙に関する技術開発が専門で「紙のリサイクル100の知識」(東京書籍)の一部を執筆された。

本稿では古紙配合率の低い洋紙部門に新聞古紙から製造した高白色脱墨パルプを高率配合する意義とその実用化の状況を紹介していただいた。

図1 脱墨・漂白工程

紙」の白色度をあげる必要がある。

2. 新聞古紙を使った高白色度 DIP の開発

2.1 DIP の製造フロー

従来の新聞古紙の DIP は、主として新聞用紙から白板紙の表下層等に使用されていたため、高白色度 DIP は、あまり必要とされなかったと言える。

高白色度のパルプが必要な場合は、「模造古紙」等の高白色度の古紙を使用したり、通常の新聞古紙 DIP フローの後に H_2O_2 による漂白工程を付け加えているのが一般的であるが、単なる H_2O_2 の増量は、薬品費のアップが大きく、その割に白色度のアップは期待出来ない。

図1上段は、従来の新聞古紙の DIP フローの一例である。

このフローでは、ソーキングタワー前に蒸気と薬品 ($NaOH$, Na_2SiO_3 , H_2O_2 及び脱墨剤等) を入れるのが一般的であるが、薬品の一部をパルパーとソーキングタワー前の2カ所に分割して入れる場合もあるがいずれの場合も完成パルプの白色度は60%程度である。

2.2 高白色度 DIP の開発

このような状況下にあるとき古紙利用技術開発のトップメーカーとしての自負を持ち、「志、開発にあり」をモットーとしている当社では、

「新聞古紙を原料とした高白色度 DIP を80%以上配合した印刷用紙の製造」をターゲットにして、その DIP の目標を、

①白色度80%以上

②晒化学パルプよりコストが明らかに安い

③80%配合しても製紙工程における生産性に優れている

④製品は外観 (白色度・チリ等)、印刷適性等が優れていると定め、具体的検討に入った。

まず新聞古紙から白色度80%の DIP を作るフローを、次のように想定した。

【従来の DIP 製造フローの改造】 + 【1 段目の晒 $\sim H_2O_2$ 使用】 + 【2 段目の晒】 + 【3 段目の晒】 + …
したがって、検討事項は次のようになる。

①脱墨フロー (従来の DIP の製造フロー) の見直し

検討事項1. 白色度80%の DIP を製造するために脱墨を徹底する事が必要であり、従来のフローをどう改造し、どこまで脱墨を徹底するか。

②漂白フローの検討

機械パルプの多い新聞古紙に、どのような漂白を行うべきか、の検討。

検討事項2. 【1 段目の晒】

使用薬品 $\sim H_2O_2$

使用条件 $\sim H_2O_2$ の添加量, pH, 濃度, 温度, 時間
洗浄効果

* ($O_2 + H_2O_2$), O_2 , Cl_2 , ClO_2 , $NaClO$ 等による
前処理の効果

* $Na_2S_2O_4$ (ハイドロサルファイト) の添加の効果

検討事項3. 【2 段目の晒】

使用薬品 ~ 1 段目 $= H_2O_2$

2 段目 $= H_2O_2$, $Na_2S_2O_4$ 等の酸化剤・還元剤等の多岐にわたる薬品の検討

使用条件 $\sim$ 添加量, pH, 濃度, 温度, 時間
洗浄効果

* Na_2SiO_3 , キレート剤の添加の効果

* $NaClO$ 等による前処理の効果

検討事項4.【3段目の晒】～以下略

2.3 高白色度 DIP 製造フローの決定

以上のような極めて複雑な交絡した諸要素を、数多くの実験結果から整理を行い、

①従来のDIP製造フローの改造

②1段目の晒薬品(H₂O₂)とその使用条件

③2段目の晒薬品とその使用条件

④3段目以降の晒の不必要な事の確認

が出来、図1の上段+下段のようなフローが完成した。

2.4 完成フローの留意点

①従来のDIP製造フローの変更

*各スクリーン(☆¹, ☆⁶)における思い切った分級(長繊維, 短繊維の有効活用)

*各スクリーン(☆¹, ☆⁶)と薬品による抄紙時の生産性阻害要因となる異物除去

*各シックナー(☆², ☆⁴, ☆⁷)における搾液の活用と廃棄

*ソーキングタワー(☆³)前のバルブと薬品のミキシング

*フローテーター(☆⁵)におけるインキ粒子の排出

②1段目の晒薬品(H₂O₂)とその使用条件

*ソーキングタワー(☆⁸)前のバルブと薬品のミキシング

*晒工程(H₂O₂)に於けるバルブ濃度

*ウオッシャー(☆⁹)の効率の向上, 搾液の活用と廃棄

*シックナー(☆¹⁰)における搾液の活用と廃棄

③2段目の晒薬品とその使用条件

*ソーキングタワー(☆¹¹)前のバルブと薬品のミキシング

*晒工程に於けるバルブ濃度

*ウオッシャー(☆¹²)の効率の向上, 搾液の活用と廃棄

3. 新聞古紙高白色度 DIP の利用

3.1 やまゆりブライト

従来、微塗工上質紙やA₂~A₃コートと呼ばれる製品は、化学パルプ100%から作られていたが、当社は高白色度DIPが完成したため、この高白色度DIPを80%配合した微塗工紙「やまゆりブライト」を上市した。

原紙の白色度は、80%を維持し、塗工後の白色度は82%を保持しており、着肉・グロス等の印刷効果についても上質コート紙に見劣りしない製品である。

この「やまゆりブライト」の品質上の最も重要な特徴は、「白色度」と「不透明度」の高さで、いままでの紙の常識では、白色度が高い物は不透明度が低く、逆に不

表1 やまゆりブライト(富士工場N-1マシン)

米 坪		g/m ²	69.9	84.9
厚 さ		mm/100	5.9	7.3
白 色 度	表/裏	%	82/82	82/82
不透明度		%	88.0	92.0
平 滑 度	表/裏	秒	1200/1200	1200/1200
引張強さ	縦/横	kg	5.5/2.0	6.8/2.6

表2 やまゆりブライトG(富士工場N-1マシン)

米 坪	g/m ²	79.1
白 色 度	%	81±1
平 滑 度	秒	3300±200
白紙光沢度	%	75±3

透明度の高い物は白色度が低い傾向にあったが、「やまゆりブライト」はこの相反する事項を、

①新聞古紙の脱墨・漂白による高白色度化

②機械パルプが配合されている新聞古紙を多量に使う事

③塗工技術

の3点で解決した。

「やまゆりブライト」の特性を表1に示す。

3.2 やまゆりブライトG

「やまゆりブライトG」は、グラビア用の「やまゆりブライト」で、特にグラビア印刷では、「ミストットが少ない」すなわち「網点再現性の良い」事が要求される。このため原紙特性としては、「クッション性」が重要なポイントになるが、高白色度DIPは、徹底した分級によって集められた微細繊維が、クッション性を高めている。また、グラビア印刷ではインキの粘度が低いため紙の不透明度が要求されるが、機械パルプの比率と微細繊維の多さによって、不透明度の高い原紙ができあがっている。

「やまゆりブライトG」の特性を表2に示す。

4. 今後の展望

古紙の利用率アップのためには、「製紙業界内の古紙利用技術開発」とともに、「古紙の回収システムの再構築」と「消費者の古紙リサイクルへの意識革新」が最重要課題であり、官民一体となった努力が必要となる。

我々メーカーとしては、現在禁忌品として捨てられている古紙の活用に心掛ける必要がある。

そして、まず当面の目標である「リサイクル55計画」をクリアした後、次のより大きな目標に向かって努力したいと考えている。