

# 24時間連続操業の抄紙機を止めるな! オンリーワンの技術で再生紙製造の課題を解決 汚れ防止剤の成分としてシリコーンが一役

開発二課長代理 遊佐 和之 氏

SDGsに対する取り組みが広まる中、改めて古紙リサイクルへの関心が高まっている。リサイクルの優等生と呼ばれるのが段ボールで、その古紙回収率は95%以上にものぼる。段ボールをはじめとする再生紙の製造を効率化するためには、原料に含まれるパルプ以外の成分に起因する抄紙機の汚れが引き起こすトラブルをいかに防くかがポイントだという。紙に汚れが付着すれば、「欠点」として品質が損なわれる。“断紙”と呼ばれる紙の破れが発生すれば、抄紙機を止めなければならず大きく生産性を落とすことになる。24時間連続で行われる再生紙製造の操業率をいかに安定化するか。この課題解決にいち早く取り組み、独自のノウハウを提供している株式会社メンテック。課題の中心となる紙の乾燥工程の汚れ防止技術で国内シェア99%を誇る同社の事業の特徴や今後の展開について、薬剤の開発を担当されている遊佐和之氏にお話を伺った。



## 製造現場の声にこたえて 独自技術で解決策を提供

**まず、貴社の事業について教えてください。**  
遊佐 当社は、古紙のリサイクルに際して、原料に含まれる粘着テープやラベルなどパルプ以外のものに起因する汚れが、抄紙工程で付着するのを防止するために、薬剤と薬剤を供給する装置、そしてコンサルティングの3つを柱にソリューションを提供しています。もともとはアメリカから潤滑油を輸入して工場に販売していたのですが、ある時、「潤滑油を自動で給油できる装置はないか」とお客さまからご相談いただき、それにこたえて装置を自社開発しました。その後、製紙工場において古紙利用が増えてきた1980年代に紙の乾燥工程(ドライパート)で付着した汚れが問題化

すると、「何とかならないか」と現場から声がかかり、汚れ防止剤を開発することになりました。このようにお客さまのご要望にお応えしながら新しい技術を開発し、現在に至っています。当初は、汚れ防止の薬剤に鉱物油を使っていましたが、古紙の利用率がが増えてくると汚れの量も増え、鉱物油では効果がなくなってきました。そこで着目したのがシリコーンオイルです。

## シリコーンオイルに着目されたきっかけは何だったのですか。

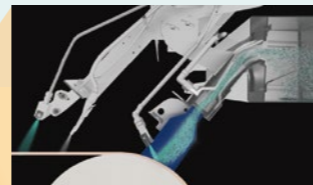
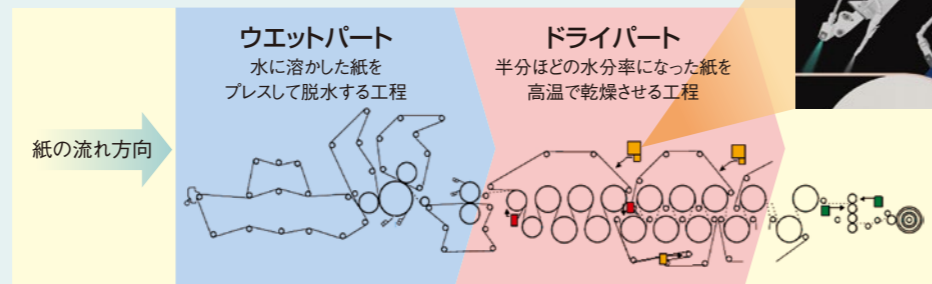
遊佐 1990年頃に、メンテック創業者である会長の関谷が「抄紙機のカンバス表面にシリコーンをコーティングすると汚れがつきにくい」という論文を読んだことがきっかけです。カンバスというのは、紙の乾燥工程で回転するドライヤーと呼ばれる

ロールに紙を圧着させるプラスチック製の織物です。「シリコーンをドライヤーの汚れ防止にも活かせるかもしれない」と研究を進め、シリコーンを使った薬剤と連続散布装置を開発しました。その後、より高い性能を目指して現社長の関谷が製品の改良に取り組みました。そのなかで信越化学さんに相談し、薬剤の共同開発が始まったのです。最初は、ジメチルシリコーンオイルやポリエーテル変性タイプなどから着手し、いろいろ試行錯誤しているうちに、アミノタイプがいっぱいだとわかってきました。そこで、さらに工夫を重ねて作り込んでいき、現在のアミノ変性シリコーンエマルジョンが完成しました。汚れ防止剤は、紙にもドライヤーにも付着しますが、紙に残りすぎるとインクをはじいて印刷に向かなくなってしまうので、微妙な匙加減が必要です。お客さまによって条件はさまざま

## シリコーンここがポイント!

- Point 1 防汚性に優れている
- Point 2 安定性に優れたエマルジョンが作れる
- Point 3 種類が豊富

## 抄紙機を横から見た断面図



まなので、信越化学さんから提供いただいている原料をベースに、個々のお客さまの条件に合わせて、配合や添加剤を工夫して100種近くのカスタマイズ製品を提供しています。

## 製品の違いは何で変わってくるのですか。

遊佐 ドライヤーの汚れの量やどこが汚れるかなどによります。ドライパートでは、回転するドライヤーで紙を乾燥させながら後の工程へと送っていきます。すべてのドライヤーにまんべんなく薬剤を吹きかけたのではコストパフォーマンスがよくないため、汚れが発生する箇所と原因を見極め、塗布量や調合を変えたり、添加剤を加えたりして最適化します。また、作られる再生紙の種類にもよります。段ボールなどの梱包用と印刷向けの紙では対処法も異なります。抄紙機は1台1台個性というか、すべて違いがありますし、製紙メーカーさんは装置稼働率を最大限高めたいという要望があり、生産量が増えれば、汚れも増えます。結果、ドライパートの汚れ対策へのニーズが増え、いろいろな製品ができあがったといえます。新しい薬剤が完成した際は、実機でのテストが必須ですが、製品への信頼を積み重ねてきた甲斐あってか、お客さまには快くテストにご協力をいただいています。

## 顧客目線で国内シェアアップ 海外の古紙リサイクル市場へ

**連続操業をしている抄紙機でテストを行うことは、操業を止める可能性もあり、相当大変なことだと思いますが。**

遊佐 確かにそうです。これは、営業担当が足繁くお客さまのもとに通って信頼関係を構築しているからこそ、できることだと思います。メンテナンスだけでなく、いろいろな着眼点でお客さまを観察し、課題に対して積極的に解決策を提案する「何とかもっとよくできないか」という私たちの想いがお客さまにも伝わるのでしょう。おかげさまで当社の独自技術であるドライパート汚れ防止技術DSP (Dryer Section Passivation)は、国内シェア99%を達成しています。でも、これでゴールではなく、新たな課題は次々と出てきます。例えば、リサイ

## ドライパートにおける汚れ防止効果



クルが繰り返されると原料のパルプ繊維はどんどん短くなり、また古紙に含まれる汚れも増えていきます。断紙を防いで操業率を上げることは最も重要なことのひとつですが、日本では再生紙の品質要求も極めて高く、いっそう微妙な調整が必要になっています。よりよい製品とサービスを目指して、日々マイナーチェンジやバージョンアップの検討は欠かせません。

## 再生紙にも高い品質を求めるといのは、日本企業ならではのこだわりなのでしょうか。

遊佐 そうですね。当社は、中国などアジア・オセアニア地域でも事業を行っていますが、品質に対する要求は日本ほど高くはありません。各国のニーズに合わせて最大限対応しています。日本では、当社の技術が採用されてから歴史があるので、当然という感じなのですが、海外だと全く汚れ対策をとっていない状況で当社品を使うと、劇的な変化が起きます。現場の方からとても喜んでいただけ、当社としても改めてやりがいを感じられ、非常にうれしいですね。中国では、浙江にある信越化学さんの関連会社に原料であるエマルジョンの製造から、他の原料の添加や調製も依頼していて、60%ほどのシェアを達成しています。

## 今後も海外へ積極的に展開していくと。

遊佐 アジア・オセアニア地域ではだいぶ実績ができてきましたから、次は欧米です。アメリカは中国に次ぐ製紙大国で市場も大きく、ヨーロッパでは古紙のリサイクルが積極的に行われています。アメリカ進出は2022年を予定していますが、新型コロナウイルスが落ち着き次第ということになります。これまで欧米ではリサイクル率がそれほど高くなかったのですが、SDGsの流れもあり、古紙のリサイクルが増えてきています。欧米でも、古紙の汚れによる課題が出ている、もしくは今後出てくると考えています。

## AIやIoTを活用し、「未来の紙作り」実現へ

**一方、さらに先を見据えた新しい取り組みも始めているようですね。**

遊佐 欠点・断紙対策のDX化にも力を入れていきます。抄紙機を安定稼働させるために、お客さまは大変な苦勞をされています。これまでの抄紙機の管理をAIやIoTなどのシステムを用いて自動化することで、製紙現場の生産性をより向上させていこうという取り組みです。第一段階として、カメラで監視して汚れを見える化し、汚れのレベルに応じて洗浄・薬剤塗布を自動化し、薬剤の在庫管理から自動発注まで行うというシステムをお客さまとともに開発しています。さらに2年後には、AIと連携させてBig Dataを解析して学習させ、予防的にアプローチできるシステムの実現を目指しています。これは、従来の欠点・断紙防止という生産性の向上だけにとどまらず、より安全な作業環境を作りつつ、少子高齢化による人手不足や技術の伝承問題などの解決にもつながる「未来の紙作り」を目指す新しい取り組みです。



抄紙機(原料パルプから紙を製造する設備)

最後に、遊佐さんの夢や今後の目標などを教えてください。遊佐 私は、現場の人が使いやすい製品が一番いい製品だと思っています。お客さまの困りごとを他人ごとではなく、自分ごととして考えられるよう常に意識しており、現場の声を聞き取り、よりよい製品作りを心がけています。デジタル化・システム化により操業をさらによくしようという取り組みで、あらゆるものが数値化されていくと思うのですが、そうであっても、現場の感性を大切にしてお客さまのニーズにピッタリとはまる製品を提供できるような開発者でありたいと思っています。オフィスなどではペーパーレス化が進んでいますが、紙というのは、準インフラのようなものだと思います。例えば、モノが流れば、容器が必要で梱包用の段ボール需要がなくなることはないし、再生段ボールで物流が支えられているという面もあると思うんです。製紙業界は少し元気がなくなってきている気がしますが、できることはいっぱいあるはずで、薬剤、装置、システムと、総合的によいものを開発して、地球にも人にも優しい紙作りを実現し、製紙業界を盛り上げていきたいなと思っています。

## 最後に、遊佐さんの夢や今後の目標などを教えてください。

日本発の環境に優しい紙作りが世界中に広まることを願っています。今日は、お時間をいただき、ありがとうございました。