

普及し始めた環境商品「グリーン紙管」の現状 —品質・コストは従来品と同じで、リサイクル可能—

田中紙管(株)

取締役 経営企画室室長 田中 誠司

1. はじめに

「グリーン紙管」は、使用済みの紙管を焼却・廃棄処分するのではなく、資源として再利用できるようにレンゴー(株)と共同開発した紙管である。従来品と同等の品質・コストでの生産技術を確立した現在、広く認知され、普及も進んできた。段ボールをリサイクルするのと同様に紙管もリサイクルされる世の中になることを願い、製紙メーカー・同業紙管メーカー・ユーザー・エンドユーザー・古紙回収業者と一体となった取り組みを進めている。廃棄費用の問題を解決するという実利に加えて、地球環境への貢献もグリーン紙管の普及を後押ししている。以下、グリーン紙管の現状について報告する。

2. グリーン紙管は何を解決したのか

まず認識を共有すべき問題は、「日本の紙管は古紙資源として嫌われ者」であるという現状である。段ボール古紙は製紙メーカーに持ち込まれ、パルパーという設備に投入されてセルロース繊維へと「離解」してから再び抄紙される。段ボール古紙の中に紙管が混入していると、その離解性の悪さ(図1)が工程に支障を与える。このため、製紙メーカーは、紙管が混入している古紙は原則として受け入れない。しかしながら現実には、紙管が混入しているのが製紙メーカーに分からないように、あらかじめ回

収した紙管を破碎して段ボール古紙に「意図的に混入させて」処理している例も見られる。いかに紙管が処分に困る存在であるかを端的に示している事例だと言えよう。グリーン紙管は、この問題を解決するために開発された、段ボールと同じように離解できる紙管である。

3. グリーン紙管開発の経緯

「離解性の悪い紙管に巻いた製品では、欧米の顧客に受け入れてもらえなくなる」という大手合繊メーカーからの声を受けたのが、グリーン紙管を開発するきっかけとなった。具体的にはタイヤコード糸用のコアである。「使用済みのコアを再資源化することが米国で義務化

されたため、製紙メーカーに受け入れられない紙管の使用は禁止された」とタイヤメーカーから苦情が来たというのである。

離解性を良くするためには、紙管の原料である紙管原紙と接着剤の両方を見直す必要があった。紙管原紙は、通常添加されているサイズ剤(滲み止め)の効果により、水が紙管原紙内部に浸透するのが阻害され、離解性を妨げていた。原料にこのサイズ剤を「添加しない」ことで離解性を良くした。

接着剤は、大きな変更が必要であった。日本で主流のPVAや酢ビ系(石油由来)の接着剤は、離解性を大きく妨げていることはもちろんのこと、無理やり離

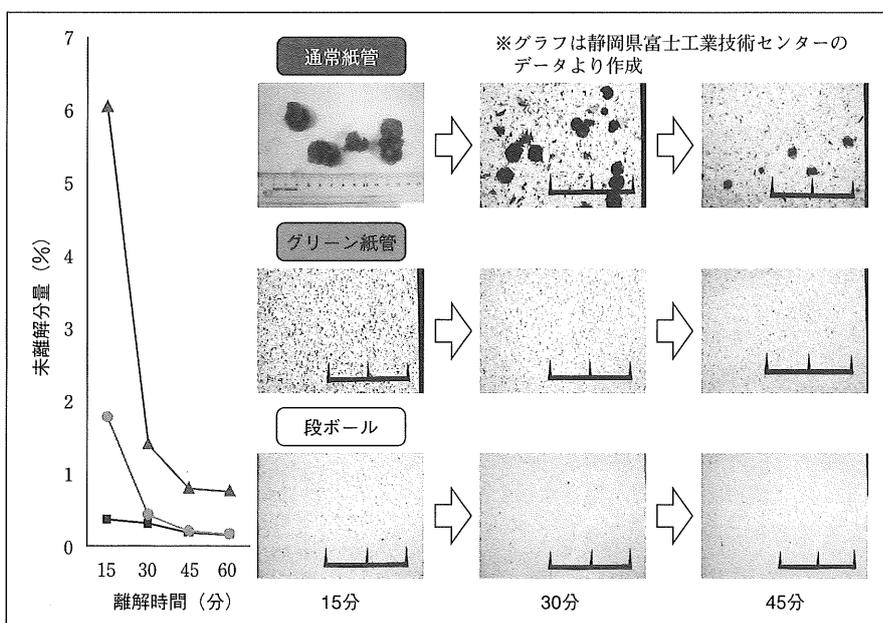


図1 離解時間と未離解分量の関係

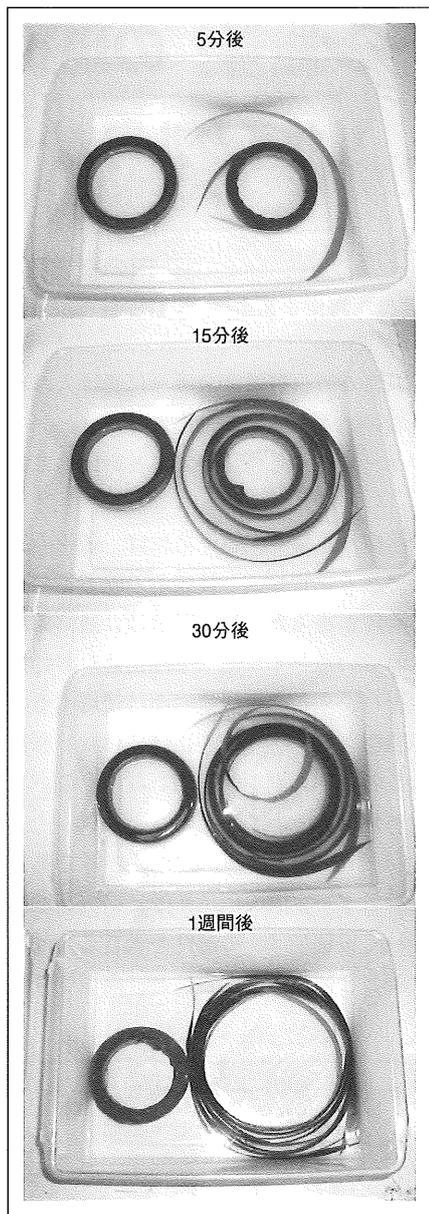


写真1 通常紙管（各写真左側）とグリーン紙管（右側）の水中浸透比較観察

解させた後にも粘着性物質として原料に残り、抄紙過程で悪影響を及ぼしている。少しの改良では目標に達しないため、欧米でPVAと並んで使用されるデキストリン（植物由来のでん粉を原料とする）を接着剤に採用することにした。

試行錯誤の結果、従来品と同等の品質を持ちながらも、易離解性（写真1）の紙管の製造に成功し、2004年から現在に

至るまで、グリーン紙管指定での採用が続いている。非常にシビアな品質が要求される合繊の分野で使用され続け、赤道を越えて世界中に出荷されていく実績を着実に積んでいることが、現在ではグリーン紙管に対する信頼を高めている。

4. 日本の紙管もグリーン紙管へ

2004年当初は、グリーン紙管を作るのは大変な労力が必要であった。特にデキストリン系接着剤の作業性に問題があり、これを克服するのに多くの時間を要した。また、日頃使用しているPVA・酢ビ系接着剤と混ぜてしまうと反応してゲル状の塊が生成してしまい、生産どころではなくなるという問題があった。グリーン紙管製造時には接着剤の段取り替えが一苦勞であった。

しかし現在は、PVA・酢ビ系と同レベルのコスト・生産性を持つデキストリン系接着剤の開発に成功し、従来品と同じコストでグリーン紙管を供給できるようになった。この結果、グリーン紙管は大阪シーリング印刷㈱や大日本印刷㈱など、地球環境の改善に積極的な企業の理解を得て急速に普及する兆しを見せている。

当社は全国に8つ生産拠点を有しているため、現在のところ、工場を全国展開するこれらの大企業のニーズにも対応することができているが、グリーン紙管への関心の拡がりに伴って、当社の工場か

らだけでは供給が難しいケースも出てきている。また、長年に亘る取引関係を崩したくないという理由や立地上の理由から、現在購入している紙管メーカーからグリーン紙管を入手したいというニーズも出てきている。このため当社では、「グリーン紙管の普及→紙管の再資源化」という理念に賛同する同業他社へのグリーン紙管製造技術の無償・無条件の供与も始めている。現在、グリーン紙管の製造を行う同業社はまだ数社にとどまるが、このような同業社への技術の無償供与を積極的に進めることによって、日本の紙管のグリーン化を更に促進したいと考えている。

以上述べてきたように、グリーン紙管は2009年になってようやく普及期に入ってきたと思われる。読者の方々に、更にグリーン紙管への理解を深めていただくため、これまでに寄せられた多くの疑問・質問の中から、次の3つについての見解を追記する。

- ①グリーン紙管は収益改善に貢献できるか
- ②従来品と比べて湿度に敏感ではないのか
- ③使用済み紙管回収のサポートはできるのか

5. グリーン紙管は収益改善に貢献できるか

グリーン紙管を採用することによって

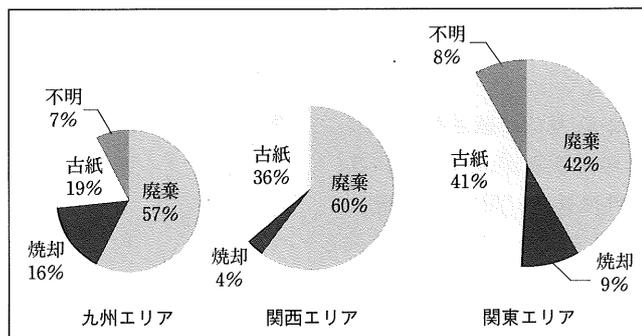


図2 食品メーカーでの紙管処分現状（当社調べ）。58%の食品メーカーが紙管の回収を希望・検討している



収益改善できる。その理由は、主に2つの効果が得られるからである。1つは、廃棄に要する費用が不要になるという実利である。もう1つは、環境に配慮する企業としてのアピール性である。

5.1 紙管廃棄に要する費用

前述のように、紙管の廃棄には費用がかかっている。図2は、食品メーカーにおける軟包材のコア紙管の処分状況を調べたものである。大別すると、①廃棄物としての処分、②古紙資源としての処理、③工場内での焼却と、3通りの処分方法があることが分かる。

(1) 廃棄処分

廃棄物としての処理は、15～35円/kg程度の処分費用が発生している。

(2) 古紙として処分

古紙として処分されている場合、使用済み紙管を排出する食品メーカーは5～13円/kgを負担する必要がある。ただし、これは「紙管のみ」を古紙として処分する場合の費用であり、段ボール古紙などと抱き合わせて処理している場合はこの限りではない。抱き合わせの場合、本来取引されるべき段ボール古紙価格と比して、紙管が混入しているがゆえに取引価格が低く設定されているのが現状である。

(3) 焼却処分

紙管を焼却しているケースでも、ダイオキシンの発生からCO₂の排出量削減へと企業の取り組み課題が変化の中で、

自社保有焼却炉の更新を行わないメーカーもある。紙管処分に対する潜在的な必要性は、焼却処分が続く限り、依然として存在し続けることになる。

5.2 グリーン紙管で処理費用を不要に

グリーン紙管は、製紙メーカーと共同で開発した易離解性紙管であるから、古紙資源として製紙メーカーが買い取ってくれる。ケースバイケースなので断言はできないが、2009年秋の市況価格では、グリーン紙管を排出する企業から古紙業者へは0～4円/kg程度の価格で古紙として「販売」できる。

食品メーカーからコンバーターへ、もしくはコンバーターから原反メーカーへと紙管を「返却」しているケースもあり、その輸送コストと合わせると、更に大きな事業収益の改善になる。

5.3 環境に配慮する企業としてのアピール

グリーン紙管は商品の特性上、廃棄時に従来紙管との区別が必要なので、「従来の紙管と違って古紙として再利用できる紙管です」という旨の印刷を入れることを提案している。また、ユーザーによっては、独自の方法で環境対応紙管の採用をアピールされているところもある(写真2)。

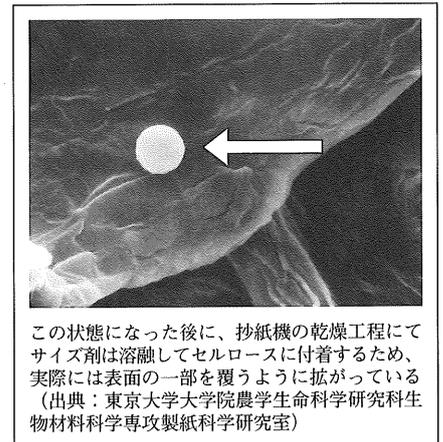


写真3 セルロース表面に静電的に定着しているサイズ剤粒子の電子顕微鏡写真

6. 従来品と比べて湿度に敏感ではないのか

「グリーン紙管は水に対する離解性が良いのだから、湿度・湿気に弱いのではないのか」という質問をよく受ける。タイヤコード糸での実績があるのだから心配無用と説明することもできるが、紙管を使用する担当者としては当然の疑問であり、丁寧に答える必要がある。

結論としては、従来紙管と全く同じパフォーマンスを見せるのがグリーン紙管である。

少し理論的な解釈も付け加えると、写真3は、通常紙管用原紙に大量に添加されているサイズ剤の電子顕微鏡写真である。図3は、更にこの局部をイラスト化

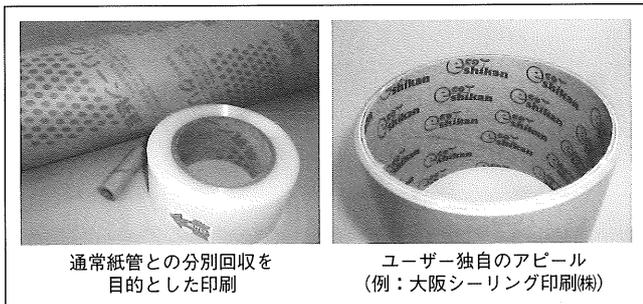


写真2 差別化印刷の例

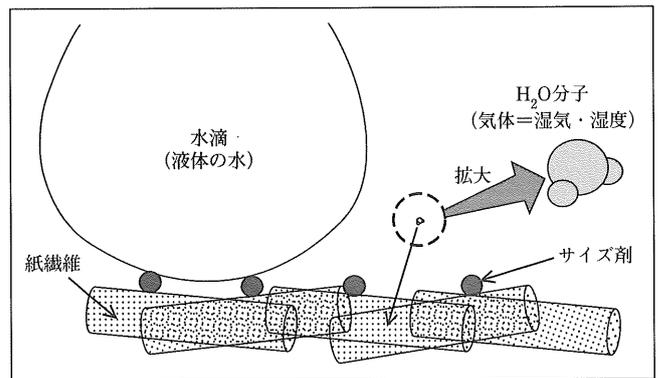


図3 サイズ剤の効果は湿度に対しては発現しない

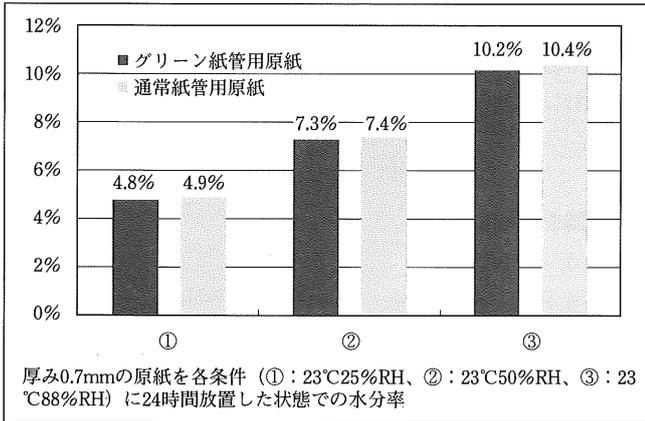


図4 紙管原紙の湿度に対する挙動比較

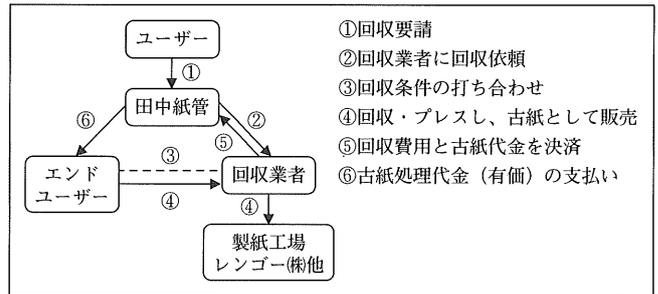


図5 グリーン紙管の回収サポート (基本プラン)

したものである。紙の繊維に点在するサイズ剤は、水滴に対しては優れた撥水作用を示すが、湿気・湿度の成分である水蒸気 (H₂O分子) が繊維に出入りするのを防ぐ効果はない。つまり、紙管を水に漬けた場合は異なる挙動を示すが、乾燥した場所や湿った場所で保管した際に、従来の紙管とグリーン紙管とが異なる挙動を示すことはない。図4は、紙管原紙の状態での湿度に対する挙動であるが、両者に違いがないことが分かる。

7. 使用済み紙管回収のサポートはできるのか

当社では、使用済みグリーン紙管の古紙としての回収サポートも行っている。古紙回収業界との打ち合わせを密に進め

ており、日本の主要なエリアにおいて、グリーン紙管を回収してくれるパートナー (古紙回収業者) 網が構築されている。図5は、当社が紙管回収をサポートする基本プランである。実際には、エンドユーザーと取引のある古紙回収業者がグリーン紙管を古紙として売却できるようにサポートするなど、個々の事情に合わせたサポートとなる。

グリーン紙管普及のためのロードマップの中で、現在われわれは、同業紙管メーカーへの支援と、レンゴー(株)以外の製紙メーカーがグリーン紙管を古紙として買い取ることができるような環境・規格の構築を進めている。その次の段階では、「段ボール古紙」と並んで「グリーン紙管」と分類される古紙の一種として

流通させ、日本の紙管をグリーン化したと考えている。

8. おわりに

以上述べてきたグリーン紙管の特徴および採用に関わる取り組みをまとめると、以下のようになる。

- ①環境問題に貢献する
- ②品質・コスト共に、グリーン紙管と従来紙管は同じである
- ③現行の紙管メーカーも生産できるように支援を行う
- ④古紙として販売可能であり、従来の処分費用が不要になる
- ⑤回収サポートあり

最後に、共に開発に携わるレンゴー(株)の皆様、また、いつもグリーン紙管を応援して下さる多くの皆様に、この場をかりて改めてお礼を述べさせていただきます。