グリーンイノベーションによる新たな価値創造

木質資源を余すことなく活用し、社会的課題を解決することが、私たちの役割です。

王子ホールディングス
グループ経営委員
イノベーション推進本部長

道川　浩平

グループの基本方針である「製品開発への取り組み-Green Innovation-」において、私たちイノベーション推進本部は、存在意義(パーパス)のもと、森林を健全に育て、その森林資源を活かした製品を創造し、社会に届けることを目指しています。木質資源を余すことなく活用し、創業当時から150年にわたり森づくりや紙づくりで培った多様なコア技術を磨き上げ、社会的課題の解決のため３つのテーマを中心に研究開発を進めています。

まず「木質由来の新素材」では、パルプの新しい価値を創造し、新規事業への参入を目指すため、新素材の開発を進めています。具体的には、セルロースナノファイバー(CNF)を天然ゴムと複合させ、新しい用途の可能性を探索しています。さらに、セルロース素材を効果的に活用するため、セルロースマットやセルロース樹脂ペレットなどの製品開発を進めています。また、さまざまなバイオものづくりの基幹原料となる糖液を木材からテスト製造しています。発酵法を組み合わせると、ポリ乳酸などのバイオマスプラスチック、持続可能な航空燃料(SAF)の原料として期待されるエタノールに変えることもでき、これらを通じての脱炭素化も目指しています。

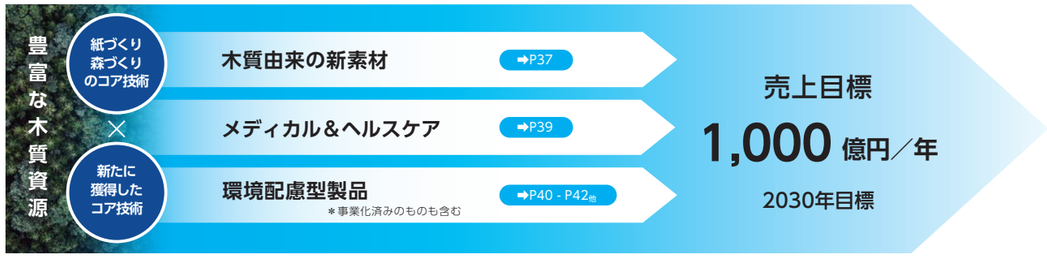
次に「メディカル＆ヘルスケア」として、未来の医療を見据えて、新たな領域へ事業を展開しています。木材の主要成分の１つであるヘミセルロースを用いた医薬品の開発や、高品質な国産の漢方薬原料を安定供給するため、薬用植物の大規模栽培を進めています。また、再生医療への応用が期待される配向性細胞培養基材の開発も進めています。

そして、「環境配慮型製品」では、プラスチック使用量低減などの環境問題の解決に向け幅広いニーズに合った製品を開発しています。具体的には、パッケージングなどの用途として、化石燃料由来のCO_2排出量の削減に向けたバイオマスプラスチックフィルムの製造および、リサイクルに配慮した紙製品や生分解性プラスチックとセルロースの複合素材を開発しています。また、地球環境への負荷などを軽減するための遮熱ウィンドウフィルムなどの機能製品も開発しています。

さらに、当社のグリーンイノベーションを加速させ、確実に将来の収益の柱に育てることを目的に、新たに「グループ事業開発本部」を設置し、イノベーション推進本部の開発を原動力として、脱プラスチック製品の開発をはじめとした液体紙容器の事業化を進めています。

これらのグリーンイノベーションによる新たな価値の創造を進め、2030年までに1,000億円の売上を目標としています。

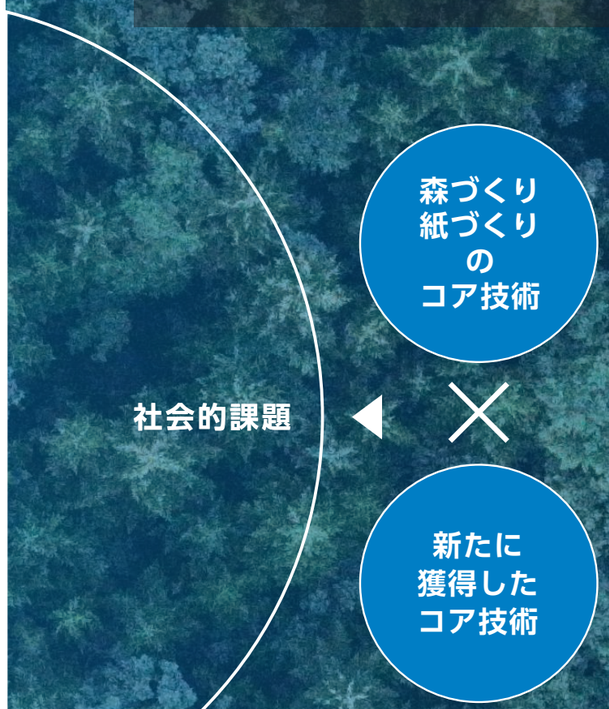
グリーンイノベーションの今後の取り組み



■ 豊富な木質資源を活用するイノベーション推進本部の取り組み

イノベーション推進本部では、豊富な木質資源と各種コア技術を活かして、王子グループのグリーンイノベーションに貢献しています。

「林木育種技術」や「パルプ化技術」、「抄紙技術」、「水処理技術」をはじめとした、製紙業で獲得したコア技術群に加え、「木質成分精製技術」や「ナノ解繊技術」、「酵素・発酵技術」や「微細構造加工技術」などの、従来の製紙業とは異なるコア技術を新たに獲得し、木質由来の新素材やメディカル＆ヘルスケア、環境配慮型製品の開発などを進めています。



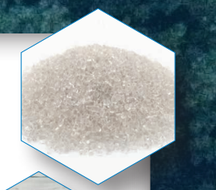
各種コア技術

林木育種技術	パルプ化技術
抄紙技術	塗工技術
ダンボール加工技術	ラミネート技術
不織布製造技術	粘着加工技術
水処理技術	フィルム製膜技術
木質成分精製技術	精密パルプモールド技術
ナノ解繊技術	樹脂混練技術
酵素・発酵技術	化学合成技術
重合技術	微細構造加工技術

パルプの
新たな価値を創造

木質由来の新素材

➡P37 ➡P38

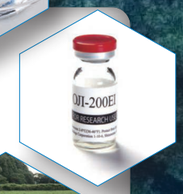


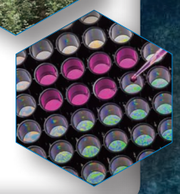
- 糖液
- エタノール
- バイオマスプラスチック
- ＣＮＦ(セルロースナノファイバー)
- セルロース樹脂ペレット
- セルロースマット

未来の医療を見据えた
新たな領域への試み

メディカル＆ヘルスケア

➡P39



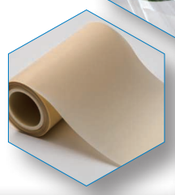


- 木質由来の医薬品
- 配向性細胞培養基材
- 薬用植物

150年培った技術を用いて
さまざまな環境問題を解決

環境配慮型製品

➡P40



- ポリ乳酸ラミネート紙
- 水系塗工コップ原紙
- バイオマスプラスチックフィルム
- セルロース複合材
- 環境配慮型遮熱フィルム

木質由来の新素材

パルプの新たな価値を創造

紙の使用量が減少する中、原料であるパルプの新しい価値を創造するため、そのポテンシャルを引き出す研究を進め、新素材を開発し、新規事業への参入を目指します。

木質資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発

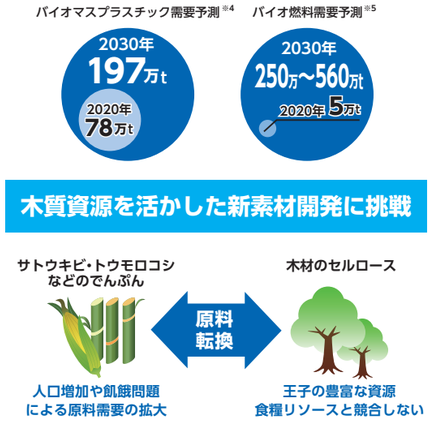
持続可能な森林経営で有する豊富な木材を活かした新素材開発により、バイオものづくりの革新に大きく貢献。

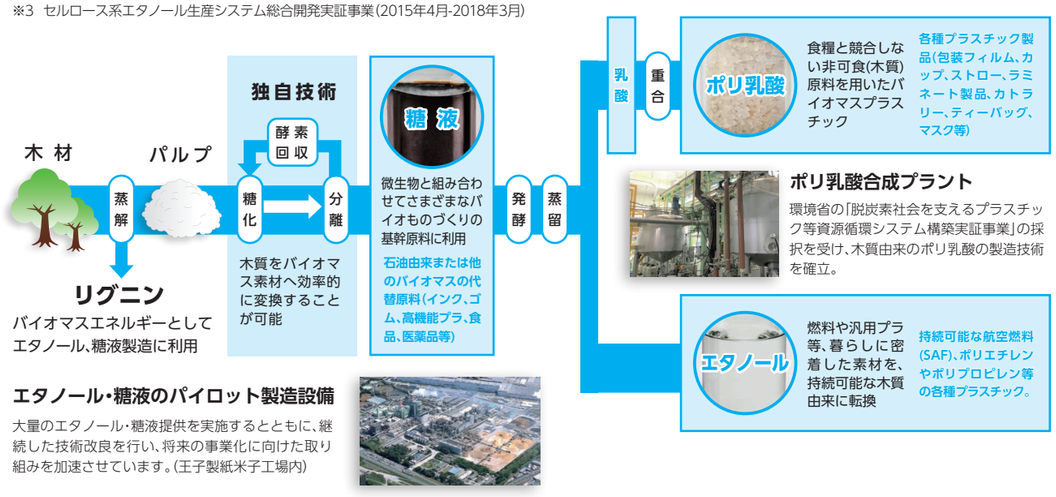
石油由来の燃料やプラスチックをバイオマス由来に置き換える脱炭素化社会に貢献するため、持続可能な森林経営で得られる木材を活かした「木質由来の新素材開発」を進めています。さまざまなバイオものづくり※1の基幹原料となる「糖液」および、糖液に発酵法を組み合わせて得られるポリ乳酸などのバイオマスプラスチックや、航空業界が注目しているSAF※2をはじめとした、基礎化学品製造に利用できる「エタノール」は、ニーズの拡大が見込まれています。

木質由来エタノールについては、2018年までNEDOプロジェクト※3に採択を受け、製造技術を磨いてきました。木質由来糖液についても、糖化酵素の回収を含む独自技術の開発に成功し、現在は、サンプルワークを実施し、評価をいただいています。

※1 バイオマス由来の糖を原料に、有用物質の生産性を高めた微生物(スマートセル)を用いて、プラスチック、ゴム、繊維、燃料などを産生するものづくりのこと。
※2 Sustainable Aviation Fuel(持続可能な航空燃料)航空業界の脱炭素の切り札とされる燃料
※3 セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業(2015年4月-2018年3月)
※4 環境省「第四次循環型社会形成推進基本計画(2018)」より引用
※5 経済産業省「持続可能な航空燃料(SAF)の導入促進に向けた官民協議会(2022)」より引用

急拡大する国内バイオプラ・バイオ燃料需要





エタノール・糖液のパイロット製造設備

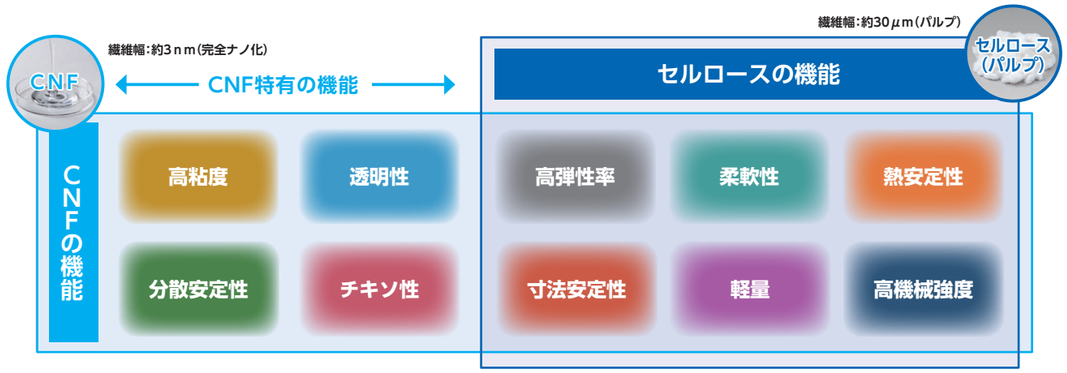
大量のエタノール・糖液提供を実施するとともに、継続した技術改良を行い、将来の事業化に向けた取り組みを加速させています。(王子製紙米子工場内)

今後の取り組み

社会の変化に応じたセルロースの活用

社会の変化や顧客の要望に応じ、CNFからパルプまで、セルロース素材を効果的に活用する開発を進めています。

CNFの用途開発を進めていく中で、CNFにすることで初めて得られる特有な機能に対する要望だけでなく、元来セルロースが持つ機能に対する要望もあることがわかってきました。こうした要望に応えるべく、CNF特有の機能を活かした用途拡大に加え、本来のセルロースの機能を活かしたパルプの用途開発も手掛け、顧客の要望に適したセルロース素材を選択・提案できるようにすることで、その活用領域を広げていきます。



CNFの市場拡大のための開発

CNFの使用量が見込める用途探索

CNFの使用量を増やすために、CNF特有の機能を扱いやすい形態で提供可能となるCNF複合素材の開発を進めており、新しい用途の可能性を探索しています。

CNFと天然ゴムの複合素材

CNFを複合することにより補強効果(硬さ)と伸びの両立に成功し、石油由来の既存補強材であるカーボンブラックをバイオマスに置き換えた新規ゴム素材としての可能性を見出しました。将来的にはCNFの使用量が見込めるタイヤ用途への採用を見据え、開発・実用化を進めていきます。

用途に適したセルロース素材の提案

元来セルロースが持つ機能の効果的な活用

強度を中心とした自動車用部材などは、顧客のニーズに併せて低コストで取り扱いやすいセルロース製品の提供を試みています。

セルロースマットとセルロース樹脂ペレット

セルロース(パルプ)を補強繊維とすることにより、石油由来のプラスチック使用量を最大70%削減することができます。従来のプラスチックに比べ、成形体は変形に強く割れにくいことが特長です。今後は自動車部材などでの実用化に向け、製品開発を進めていきます。

今後の取り組み

メディカル＆ヘルスケア

未来の医療を見据えた新たな領域への試み

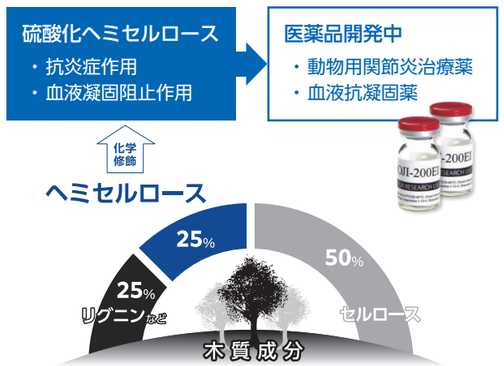
超高齢社会が進行し、健康寿命延伸への関心が高まる中、これまでとは違う医療の形が求められています。王子グループでは、木質資源を医療分野に活用する取り組みなどを通じ、新たな領域に挑戦しています。

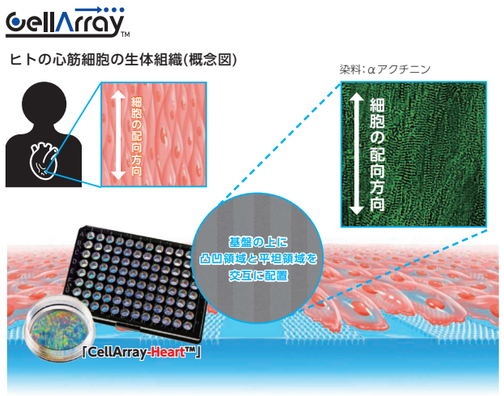
木質資源からの創薬

木質由来の医薬品

王子グループでは「硫酸化ヘミセルロース」の医薬品開発を通じて人や動物の健康への貢献を目指しています。硫酸化ヘミセルロースは木材の主要成分の「ヘミセルロース」から得られる化合物で、抗炎症作用や血液凝固阻止作用などが確認されています。また、この化合物は世界中で使われている動物由来医薬品のヘパリンと類似しており、この医薬品を木質由来に置き換えることにより、多様なニーズへの対応が期待されます。

現在は、動物用関節炎治療薬として先行申請を進めており、動物薬製造販売業許可も取得しました。今後は、ヒト用の医薬品にも展開し、木質由来という特性を生かした医薬事業の構築を進めていきます。





当製品で心筋細胞を培養すると、生体内に近い形態を再現できる。

微細構造技術による再生医療や創薬

配向性細胞培養基材「CellArray-Heart™(セラレイ・ハート)」

ヒトiPS細胞由来心筋細胞は、細胞機能が生体内の状態まで発達していない(成熟化していない)ことが課題でした。当社では心筋細胞が生体内で“配向している”(向きをそろえている)ことに着目し、「CellArray-Heart™」を開発しました。

この製品は、当社独自の技術により数百nmの微細な突起部と平坦部をストライプ状に交互配置した細胞培養基材で、ヒトiPS心筋細胞を培養すると生体内と同様の配向状態を再現できます。配向培養したヒトiPS心筋細胞は成熟化が進行することも確認されているため、創薬における動物実験の回避や再生医療への応用が期待されます。

現在は、今後のプロモーション活動のための詳細なデータの収集を共同研究先の順天堂大学と進めています。

高品質な国産漢方原料を安定供給

薬用植物の大規模栽培

薬用植物は、医薬品(主に漢方薬)や化粧品、食品等に幅広く使われている日常生活に欠かせない植物資源です。しかし、多くは輸入の野生品に依存しており、資源枯渇や輸出規制、為替変動等の面でのリスクや、環境保全やトレーサビリティ等の課題を抱えており、国産化が求められています。

その中で当社は、薬用植物の中で最も使用量が多い「カンゾウ(甘草)」について、林木育種技術を活用した栽培技術の確立に成功し大規模栽培に取り組んでいます。

環境配慮型製品

150年培った技術を用いてさまざまな環境問題を解決

CO_2排出量削減やプラスチック使用量低減などの環境問題の解決に向け、長年培ってきた豊富な基幹技術やコア技術を駆使して、幅広いニーズに合った環境に配慮した製品を開発しています。

リサイクルに配慮した紙製品

植物由来のポリ乳酸を使用したラミネート紙

一般的なラミネート紙を可燃ごみとして焼却する際、化石燃料由来のCO_2が排出されます。当社が開発したラミネート紙のプラスチック層は、植物由来のポリ乳酸を使用しているので、燃やしても大気中のCO_2を増やしません。また、コンポスト条件下で生分解が可能です。

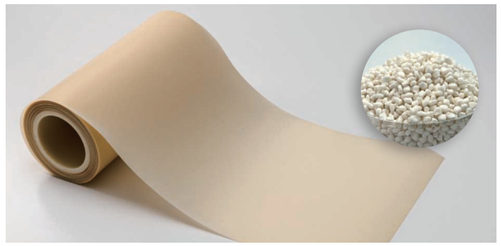
リサイクル可能な水系塗工コップ原紙

従来の紙コップは、プラスチックをラミネートしており、リサイクルには適しておらず、可燃ごみとして扱われていますが、当社技術の応用で特殊な水系樹脂を薄く均一にコーティングすることで、紙コップに必要な機能はそのままに、紙原料としてリサイクル可能なコップ原紙を開発しました。

生分解性プラスチックとセルロース複合材による、環境負荷の低減

セルロース複合材「リソイルグリーン」

生分解性プラスチックと木質由来のセルロース(パルプ)を複合化した樹脂材料を開発しました。パルプを使用することで、高いバイオマス度、生分解速度を達成できるだけでなく、強度や剛性など、さまざまな特性を向上させることができます。構成する全ての原料が土中の微生物によって分解されるため、通常のプラスチックに比べ、環境への負荷を減らすことができます。



バイオマスプラスチックフィルムの開発による、化石燃料由来のCO_2削減

バイオマスプラスチックフィルム「アルファンG」

化石燃料由来のCO_2排出量の削減のため、環境負荷の低い植物由来のプラスチックであるポリ乳酸を配合したポリプロピレンフィルムを開発しました。この製品「アルファンG」は、バイオマスマーク認定商品※として営業生産を開始しています。さらにヒートシール可能なタイプも開発中であり、SDGｓに貢献できる多様な商品開発を継続していきます。

※ 一般社団法人日本有機資源協会認定のバイオマスマーク

遮熱フィルムの開発による、省エネルギーへの貢献

遮熱ウィンドウフィルム

光熱費の高騰や、電力の使用に伴う地球環境への負荷などを軽減するために自動車や建築物の窓ガラスに貼る遮熱材が注目を浴びています。当社の遮熱フィルムは高い遮熱性能と透明性を両立しており、2022年12月には剥離フィルムにリサイクル材料を使用した製品を新たにラインナップに加えました。現在、自動車フロントガラス用フィルムとして販売中であり、建材用途にも展開検討を進めています。

使用例:グランドホテル
ニュー王子客室

グリーンイノベーションによる新たな価値創造

新事業開発への取り組み

サーキュラーフューチャーを切り拓く、ビジネスモデルと事業を創出していきます。

グループ事業開発本部長　森 輝幸

「長期ビジョン」の目標達成に向けた構造改革の一環として、サステナブルな社会の構築に貢献する事業を開発し、将来の収益の柱に育てるべく、グループ事業開発本部を2022年10月に設置しました。

環境対応事業である液体紙容器事業や国内社有林の有効活用(P32 王子の森活性化推進部)、脱プラスチックに貢献する環境配慮型紙製品など、新規事業の開発を包括的に管理・推進する体制を構築し新たな事業展開を目指していきます。

液体紙容器事業

王子グループは2020年9月、石塚硝子株式会社との合弁会社「石塚王子ペーパーパッケージング(株)」を設立し、液体紙容器事業に進出しました。

牛乳やジュースなど冷蔵保存用途のチルド容器については、すでに原紙製造から加工、販売に至る国内一貫体制を実現しています。2022年10月に発足した液体紙容器事業部では本事業の推進・拡大に向けた体制作りと販売活動を進めていきます。

チルド容器

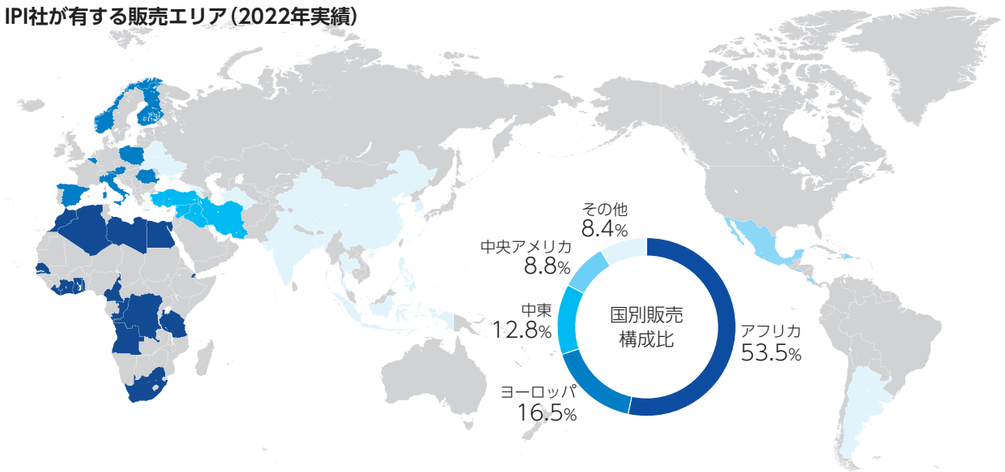
海外での事業拡大に向け、IPI社(イタリア)を買収

液体紙容器事業の海外戦略として、世界の液体紙容器市場において最大規模となるアセプティック※容器市場へ参入するため、同液体紙容器用加工紙および充填機の製造販売を行うIPI社を2023年5月に買収しました。

これによりチルド容器同様、原紙・加工紙の一貫生産が可能となり、王子グループが強みを持つアジア・オセアニア市場への本格的な参入に取り組んでいきます。また、IPI社が持つアフリカなどの新興国を中心とした販売網を活用することで、王子グループの他事業の参入・拡大も見込んでいます。

アセプティック液体紙容器
※無菌充填により、常温で半年から1年程度保存可能なもの。

IPI社が有する販売エリア(2022年実績)



環境配慮型紙パッケージの事業化推進

CO_2排出量削減やプラスチック使用量の低減など環境問題の解決に向け、王子グループではさまざまな紙パッケージ製品の開発と事業化推進、新しいビジネスモデルの構築を進めています。

幅広いニーズに応える環境配慮型紙パッケージ製品の事業化

■ 生鮮食品をフレッシュに「保つ・魅せる」台紙 – FlatSkin® –

台紙とフィルムで構成され、廃棄時に分別可能なパッケージです。肉や魚を真空パックすることでドリップを抑制、台紙に印刷を施して食品を魅力的に演出することもできます。

■ 中身を効果的に見せるパッケージ – 紙製ブリスターパック

板紙のフタ、トレイ、仕切りの3ピース構造で、プラスチックフィルムを使用せず、商品を固定し、しっかりと保護します。印刷や窓穴を開けられるため、日用雑貨等の中身をより効果的に見せることができます。

■ 電子レンジ調理可能なパッケージ – フランジ付き紙トレイ –

トップシール可能で容器として持ちやすい「フランジ構造」と、容器強度に優れる「四隅貼り構造」を持つパッケージです。

電子レンジ調理が可能で、そのまま食器としても使用できます。

■ 台紙とフィルムを分離できる食品トレイ – テーパー付き紙トレイ –

樹脂フィルムが内接された板紙ベースのトレイです。台紙とフィルムが剥がしやすいように設計されているため、使用後の分別が容易です。フランジ部に段差がないため、トップシール後に中身が漏れる心配もありません。

新たなリサイクルシステムの構築

■ 紙コップリサイクルシステム

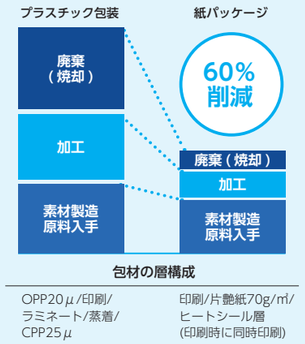
一般的な紙コップは、プラスチックをラミネートした紙が使用されており、従来のリサイクルシステムには適さず、可燃ごみとして扱われています。王子グループは、長年培ってきたリサイクル技術を活かし、紙コップの破砕技術と洗浄技術を取り入れることで再資源化できるシステムを構築しました。回収した紙コップは、身近な紙製品(段ボール、ティシュなど)として生まれ変わります。

今後、お客様がご使用されている紙コップのリサイクルにも努めていきます。

Topics　紙パッケージ導入におけるCO_2排出量削減効果について

プラスチック包装(石油由来品)とサステナブルな紙素材について、それぞれのライフサイクルにおけるCO_2排出量を算定※1、比較すると、紙パッケージはプラスチック包装よりも排出量が少ないため※2、CO_2削減に寄与できます。詳細についてはHPをご覧ください。

※1 CO_2排出量は二酸化炭素(CO_2)、メタン(CH_4)、一酸化二窒素(N_2O)などの温室効果ガス(GHG: Greenhouse Gas)の排出量をCO_2換算で示したもの。LCA(Life Cycle Assessment)の手法に基づいて算定。
※2 計算結果は包材、材料構成により削減数値は変動します。(紙パッケージの素材は片艶紙70g/㎡基材、印刷はいずれもグラビア印刷を想定)



サステナブルパッケージ ｜ CO_2削減効果

➡ https://solution.ojiholdings.co.jp/ojipaperpackage/sustainability/