

2026

紙・不織布・フィルム

加工ガイド2026

市場と技術

PAPER NONWOVEN FILM

2025

8

AUGUST

JAPANESE JOURNAL OF PAPER TECHNOLOGY

紙パルプ技術タイムス

発行・テックタイムス

企画・紙業タイムス社

牛乳パックが新素材に！環境対応型プラスチック開発

1. はじめに

AIPA(株)は、1969年愛媛県内の中小製紙会社の共同出資により「愛媛パルプ協同組合」として設立され、古紙再生パルプをグループ会社へ原料として供給する事業を展開してきた。2021年には、通称である「AIPA」を社名として協同組合から株式会社に組織変更し事業を行っている。

当社は、地球温暖化による環境破壊、資源の枯渇、廃棄物公害等、人類の生存自体を脅かす問題が深刻化するなか、再生可能な「循環型社会」の構築を設立当時から掲げ、紙廃棄物の再生利用を通じた「循環型リサイクルシステム」(図1)を推進してきた。

これまで古紙100%を利用した再生パルプの開発に取り組み、製紙会社への原料供給を行ってきたが、SDGsをはじめとする環境対策ニーズの高まりに応えるべく、異業種分野への古紙再生パルプの提供を目指して開発を進めてきた。今回、紙から紙への水平リサイクルに加え、紙からプラスチックへのアップサイクルを達成したので、その概要を紹介する。

2. 背景

(1) 愛媛県内のCO2排出

愛媛県の推計人口は約128万人、令和3年度の製造品出荷額等は約4兆7,581億円であり、四国全体の46.6%のシェアを占めるなど、製造業が重要な産業となっている(出典:えひめが誇る

スゴ技ホームページ 愛媛ものづくり産業紹介より)。

とくに製造業が集中している愛媛県東部では、県内のCO2排出量約1,700万tのうち、約60%にあたる1,000万tが排出されている。このため、愛媛県におけるCO2排出量削減には、製造業の取り組みが不可欠である。

(2) 製紙業界におけるCO2排出

愛媛県の主要製造品目は、パルプ紙(16.6%)、非鉄金属(11.1%)、船舶などの輸送用機械(10.4%)、化学(9.2%)の順であり、とくにパルプ紙分野は愛媛県東部に大手製紙メーカーをはじめと

する製紙・紙加工企業が集積している。

県内におけるCO2排出量約1,700万tのうち、製紙関連企業から排出されるCO2量は約420万tであり、これは愛媛県全体のCO2排出量の約25%に相当する。また、県内における製紙関連企業の90%以上が中小企業であることから、県内産業部門におけるCO2削減においては、中小製紙企業における取組が重要である。

(3) AIPAにおけるCO2排出

製紙業界では、従来から積極的なリサイクルの取組みが行われており、当社においても古紙をリサイクルし、紙の原

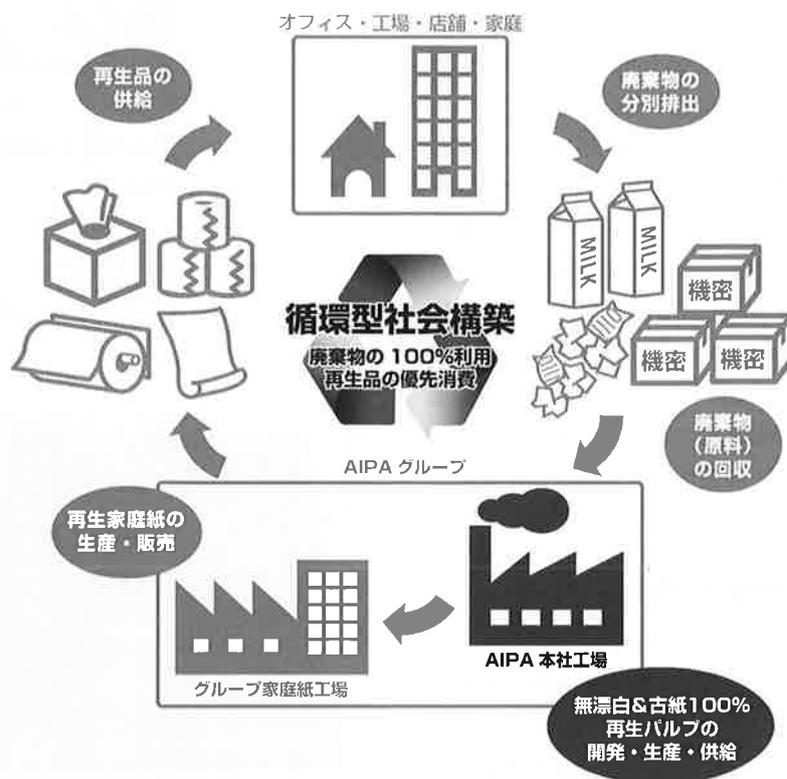


図1 AIPA循環型リサイクルシステム

料である再生パルプの製造を事業としている。また、当社においては環境的・経済的観点から、紙廃材の有効活用にも積極的に取り組んでおり、これまでに愛媛大学紙産業イノベーションセンター、愛媛県産業技術研究所と連携し、紙廃材をプラスチック製品原料として活用するための技術開発を検討してきた。

多くのラミネート古紙は紙とプラスチックが強固に接着され分離が困難であるため、古紙リサイクルにおいては禁忌品とされてきた。しかし、現在では再生技術の進化によりラミネート紙の利用も進んでおり、代表的なラミネート紙である牛乳パックなどは再生利用が確立している。再生工程で紙とプラスチックを分離し、紙の部分はトイレットペーパーなどの紙製品へ再生される。しかし、分離されたプラスチック分は産業廃棄物として焼却処分されているのが実情である。当社においても、焼却処理される廃プラスチックは年間2,000t (CO₂排出量換算：6,200t分)にのぼる。

一方、昨今のSDGsの広がりを受け、石油由来のプラスチックを代替する素材の導入が求められている。しかし、中小プラスチックメーカーにとっては、コスト増や新規設備投資が障壁となり、導入は容易でない。愛媛県内でも、学校教材などのプラスチック製品を製造する樹脂メーカーが環境配慮型商品の展開を模索しており、こうした課題解決が求められている。

そこで当社では、ラミネート古紙を原料の一部として使用する減プラスチック製品の製造モデル構築に取り組むこととした。

3. 市場性の検証

愛媛県内で対象となるプラスチック製品生産量は年間約6万3,000t (国内対象製品量と出荷額比率より推定)である。近年、SDGsをはじめとする世界的な潮流を背景に、プラスチック使用量

削減や他素材への置換ニーズが急速に高まっており、プラスチックメーカーにおいても代替素材の確保が今後の事業活動で必須要件となりつつある。しかし、業界の多くを占める中小プラスチックメーカーでは、「自社開発の困難さ」「素材調達の難しさ」「新規投資リスク」といった課題により、環境貢献製品への対応が進んでいない。

本パルプ配合プラスチックは、これらの課題を容易に解決できる可能性があり、愛媛県内で利用可能な対象製品は年間約3万3,000tに及ぶことから、市場性は非常に高いと判断した。

4. ラミネート古紙のプラスチック製品原料への加工

牛乳パックはラミネート古紙の代表例であり、紙の両面がラミネートで覆われている(図2)。この牛乳パックを再生パルプ化する工程では、パルパー(離解工程)において紙繊維とプラスチック分を分離し、紙繊維は製紙原料に再生利用、プラスチック分は産業廃棄物として焼却処理されている。

そこで当社は、通常は廃棄されるこのプラスチック分を紙繊維と一緒に丸ごと再利用し、プラスチック原料に加工する技術開発を開始した。

一般にパルプとプラスチックは馴染みの悪い材料であり、単純に混ぜ合わせるとダマ(凝集体)が生じ、外観悪化や物性低下を招く(図3)。そこで、同産

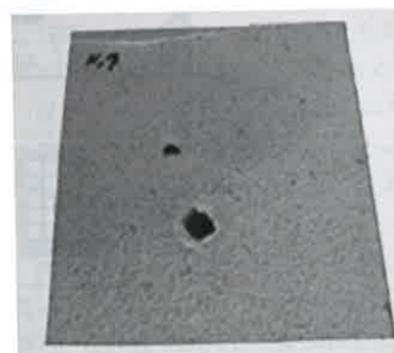


図3 特殊加工無し(大きな凝集)

牛乳パックの構造

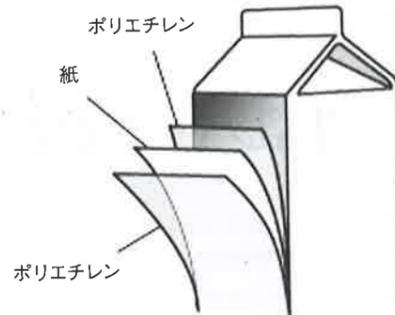


図2 牛乳パックの構造

学官連携チームで開発したパルプ界面の特殊加工技術を活用し、プラスチックとの親和性を高めることに成功した(図4)。

具体的な加工は、牛乳パックを丸ごと乾燥粉碎し、薬剤を添加して加熱処理。その後、射出成形用のプラスチック原料として紙繊維の配合率を20%~30%に調整しプラスチックと複合化する。

5. 試作品の製造

牛乳パック配合プラスチックは原料ペレットの状態であるため、完成した素材を広報・販促PR活動に使用するためには、製品への加工が必要となる。そこで、カードケース(図5)を作成した。

カードケースを選定した理由は、小型で持ち運びやすく、展示会において名刺交換時に話題を提供しやすい点をはじめ、カラー展開することで展示ス

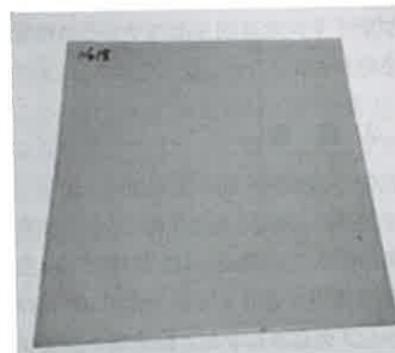


図4 特殊加工あり(ダマ無し)



図5 牛乳パック配合プラスチックを用い作成したカードケース

ペースを華やかにできる点などである。

プラスチックに紙繊維を複合化した場合、流動性が悪化することから、射出成形時には流動性を確保するためノズルまたは金型温度を高く設定する必要がある。

牛乳パック配合プラスチックを使用して射出成形する際の使用感を調査するためカードケースの金型を作成、射出成形時における問題点の抽出を行った。結果、牛乳パック配合プラスチック

は、一般のプラスチック原料と同様に使用することが可能である。

着色検証では、カラーマスターパウチを添加し成形を行ったところ、牛乳パック配合プラスチックが持つ生成色を活かした深めの落ち着いた風合いとなることがわかった。また、使用後の射出成形機の洗浄においては、通常のパー剤(洗浄樹脂)を利用するだけで洗浄可能であり、一般のプラスチックと同様であった。

6. 展示会への参加とニーズの確認

展示会(図6、図7)では、多くの来場者と素材に関する情報交換が行われ、現状では「脱プラ」と「CO₂削減」が最大の関心事であり、企業のニーズは「環境対応」に重点が置かれていることが再確認された。

大手では積極的な研究開発を行っており、素材に対する情報収集に余念がなかった。しかし、中小企業では自社



図6 展示会の出展ブース



図7 展示会での展示風景

開発のハードルが高く、環境対応した素材待ちの状況であり、展示会で熱心に環境対応素材を探していた。

当社ブースには、プラスチック業界をはじめ高い目標を掲げて開発に取り組む自動車・建材・家電などをはじめ多種多様な業界の開発担当者が訪れ、とくに牛乳パック配合プラスチックが注目を集めた。

これは、社会的な流れである脱炭素を一般化するため、大手企業が積極的に自社製品への活用を推進している結果であり、そうした企業はサプライチェーン全体で環境製品の商品開発を行う構図となっているため、素材探しの中心が「環境」を意識したものになっていると考えられる。

7. まとめ~今後の普及展開に向けて~

牛乳パック配合プラスチックが環境対応素材として普及展開するには、まずは認知度の向上に取り組む必要がある。普段われわれが生活のなかで一般的に使用するものとしてエコプラスチックが普及することで、さらなる波及効果が期待できる。また、利用者側がエコプラスチックを利用することで小さな環境貢献が可能であると広く周知していく必要がある。

こうした取組みを通じて、製造・販売・使用の各段階で小さな環境貢献を積み重ね、持続可能な社会への大きな流れを生み出していきたいと考えている。

(神原 聖史)

問合せ先

AIPA(株)
マーケティング部
〒799-0101
愛媛県四国中央市川之江町415-1
TEL 0896-58-5286
e-mail info@aipa.or.jp
URL https://aipa.or.jp