

会津の樹脂食器メーカーの挑戦

株式会社 三義漆器店

役目を終えたとき、そっと自然に還っていく…、そんなプラスチックをご存じでしょうか？

日頃恩恵を受けているプラスチック製品の一部が今引き起こしている環境問題「海洋プラスチック汚染問題」と、その先に起こり得る自然環境問題を知ってもらいたい…。

私たちの生活において不可欠となり、身の周りに溢れているプラスチック製品を正しく理解し、適切に処分（分別・最終処理）をしてもらい、「海ごみゼロ」を始めとする「カーボンニュートラル」、「SDGs」等の自然環境問題に関心と共に取り組みが始まる事を心から願い、その契機として環境に優しいプラスチック「生分解性プラスチック」の存在を知ってもらう活動を海から遠く離れた会津の地で自主的に始めました。

弊社は、福島県の地域資源である「会津塗」を継承する企業として、伝統を守りつつ時代に合わせた「ものづくり」を心掛けてきました。「会津塗」は、安土桃山時代の陸奥国会津91万石の大名「蒲生氏郷公」が近江国日野から日野椀の木地師と塗師を招き、会津漆器の基礎を作り上げてから430年を超える歴史を持っており、日常使いの器などを作り全国に普及させていました。時代の経過と共に大量生産に不向きな漆器に対して、木や漆の代替品として昭和初期から太平洋戦争後にかけてベークライト（フェノール樹脂）等とカシュー塗料を用いた近代漆器（合成漆器）を製品化、大量生産を可能とし、全国に普及させ一大産地化した歴史を併せ持ちます。

現在の弊社における主力製品は、電子レンジや食器洗浄機にも対応した「PET/ABS樹脂（石油由来・非分解性）」に「樹脂塗料（石油由来）」を用いた近代漆器（合成漆器）です。

2019年に第7回ものづくり日本大賞内閣総理大臣賞（安倍晋三首相）、令和2年度に環境省が新設した第1回気候変動アクション大賞（小泉進次郎環境大臣）を受賞された小松技術士事務所長 小松道男氏（福島県いわき市在）が推進する「海洋マイクロプラスチック削減への取り組み」に感化され、生分解性プラスチックへの取り組みを始めました。海ごみの8割は、陸地から海に流れている…、「会津から地球を守る」海洋プラごみの周知・啓発活動に寄与する「ものづくり」をスタートさせました。

生分解性プラスチックの代表的な素材「ポリ乳酸、PLA（Poly Lactic Acid）」は、石油由来のプラスチックと同水準の性能を持ち、処分の際は一定の条件下で自然界に存在するバクテリア（微生物）の働きによりCO₂と水に完全分解されます。（環境条件により分解までの時間は異なります。）また、原材料は、植物のデンプンやブドウ糖と乳酸菌なので、燃やした場合も有害物質は発生せず、かつ植物の生育過程でCO₂が吸収されることからカーボンニュートラルな素材です。



ポリ乳酸の概要

(出典：一般社団法人日本プラスチック食品容器工業会 HP)

以下に弊社のこれまでの取り組みと現在進行中のチャレンジについて説明します。

【第1弾】：福島県の産業とコラボ、弊社の主力技術「会津塗」と地域主力産業である「会津清酒」を融合させた器【紫翠盃】(しすいはい)で地域から発信



- 会津塗職人の手作りで仕上げました。
- 会津らしさを醸し出させる言葉、自然豊かな会津を連想させる言葉 = 山紫水明から名付けました。
- 紫翠 = 紫幹翠葉(しかんすいよう)の略、山の木がみずみずしく美しいさま

【紫翠盃】は、私たちの取組と共に各種メディアに取り上げられ、「ふくしま産業賞金賞受賞」や「OMOTENASHI Selection 受賞」、福島県観光物産館「コラッセふくしま」での常設販売、政府、地方自治体を通じての海外大使館への記念品に、更には 2021 年秋 1 年遅れで開催されたドバイ万国博覧会での日本館来館海外 VIP 向け記念品採用されるなど、期待以上の成果をもたらしました。



ドバイ国際博覧会

【第2弾】: R+E (return to the earth) に込めた思い 生分解性プラスチック(PLA/ポリ乳酸)製タンブラー

「土に戻る、地球に還る」そんな言葉と共に、自然を愛するアウトドア派に向け、タンブラーを製作し、東京ビッグサイトや名古屋の展示会に出展、高い評価を得ることが出来ました。



(出典: 外務省ホームページ)

更には、昨年12月に開催された政府主催「第6回国際女性会議 WAW! 2022」において、世界で活躍する女性リーダー、政治家、実業家の方々の公式土産品に外務省より採用されました。

【第3弾】: 生分解性プラスチック製SDGsバッジ

生分解性プラスチック(PLA/ポリ乳酸)とカシュー塗料で仕上げました。会津塗の職人さんが一色一色丁寧に塗り上げ仕上げています。カシュー塗料は原料がカシューナッツという自然由来の塗料です。箱(ケース)も再生紙を使用と環境にこだわっています。収益は全て国連(ユニセフ)等へ寄付をさせて頂いています。



【第4弾】：生分解性プラスチック製ルアー



魚釣りの際に根掛りなどでそのまま川や海に放置されてしまうルアー。ならば、生分解性プラスチックで作れば分解時間はかかるけども海洋マイクロプラスチック問題にはならないはず…。と言うわけで、会津塗の技法を凝らした漆塗りで仕上げました。もはや伝統的工芸品の域です。

【第5弾】：鶴ヶ城桜の木をバイオプラスチックとして再生



戊辰戦争からの会津の復興を見守ってきた鶴ヶ城の桜の木、一部は老木化と石垣保護のために伐採されましたが、革新的技術でヘミセルロース※を抽出、生分解性プラスチック(PLA/ポリ乳酸)とアロイ化され製品として生まれ変わりました。

※ヘミセルロース(hemicellulose)とは、植物細胞壁に含まれる不溶性であり非結晶性の多糖類の総称で、生分解性の素材です。

(第4弾、第5弾については試作品であり市販はしておりません)

【第6弾】：生分解性プラスチック製品の普及に向けた実証事業

良いことづくしの生分解性プラスチックですが、原材料が高価であるうえに特殊な成形技術を要するため製品価格が高価になります。この問題を克服し広く普及を目指し現在、「脱炭素型循環経済システム構築促進事業」(令和4年度・令和5年度、環境省)のもと実証事業に取り組んでおります。実証事業名は、「ポリ乳酸ヘミセルロースポリマーアロイの薄肉射出成形技術開発とリサイクル技術実証事業」です。

本事業では、ポリ乳酸射出成形容器(カップ等)の製造原価を極小化するために原材料の使用量を極限まで減らした薄肉容器の開発を目指し、流動性を向上させるために植物由来・生分解性ヘミセルロースと超臨界二酸化炭素を混合させて、一度に多数の容器を加工できる世界最先端の量産技術を福島県内に立ち上げる事を目指しています。

本事業での試作開発品は、国内屈指のスーパーマーケット企業フードコートでの社会実証事業、サッカーJ2いわきFC主催「ゼロカーボンアクションマッチ」(2023年7月5日開催)でのいわき市役所との協力事業も並行して実施中です。



ポリ乳酸&ヘミセルロースポリマーアロイの薄肉射出成形技術開発とリサイクル技術実証事業 株式会社三義漆器店

ポリ乳酸の流動性を改良するため可塑剤としてヘミセルロースを混合、可塑剤としての超臨界CO₂と相乗効果により薄肉化を図り、製品コストダウンを実現し、代替製品の普及を目指す。

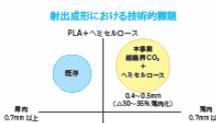
事業者紹介

法人・団体名：株式会社三義漆器店
本社所在地：福島県会津若松市
ウェブサイト：https://www.owanya.com/
業種：漆器製造業、プラスチック製品製造業
法人の主な活動：会津漆器及び合成漆器の製造卸、プラスチック食器の製造販売(企画、射出成形加工、塗装、出荷)、ポリ乳酸食器の企画、製造販売

事業概要

背景・目的
PLAとヘミセルロースのポリマーアロイを薄肉で射出成形し、PS製品に代替可能なコストで大量生産する技術を開発し、併せて、廃棄された成形品の粉砕からリベレット化の実証を行います。これまで真空成形や繊維等による使用限定されていたPLAを射出成形による高付加価値製品として量産する技術を世界に先駆けて構築します。

実施概要
PLAの薄肉カップ(0.7mm以下)を射出成形で大量生産するためには、溶融樹脂の粘度を著しく低下させる必要があります。①超臨界CO₂を溶解させて粘度低下させる、②可塑剤をコンパウンドする、の2つの手法が有望です。①についてはPLAへCO₂を超臨界状態で溶解させて射出成形する方法が実用化されていますが、薄肉化が困難で材料費のコストダウンに阻害があり、PSカップの市場コストとの競合で苦戦を強いられています。



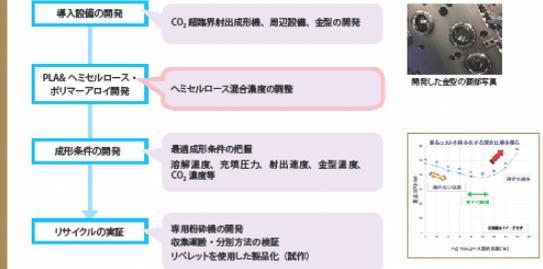
本実証事業では、②の可塑剤として植物由来で生分解性を有するヘミセルロースを適量混合させ、①と②を組み合わせる事で、カップ肉厚を0.4~0.5mmレベルへさらに薄肉化し、材料費をコストダウンさせ、PSカップの代替を促進できるコスト競争力を実現します。

- PLA(射出成形グレード、低粘度タイプ)にヘミセルロース(2~3組成)を数%程度混合させたポリマーアロイベレットの開発。混合濃度の最適範囲の実証
- 超臨界PLA CO₂射出成形機、ベレットの除菌乾燥・供給安定化・黄変色防止システム、金型温度調整機、射出ロボットを設備導入して薄肉カップ試作金型を開発し、PS製品に市場流通価格で代替可能なPLAとヘミセルロース薄肉容器の量産可能性を実証する。
- 廃棄されたカップの回収、安定して連続粉砕できる粉砕機の開発、収集運搬・分別方法の検証、リベレット出口輸送立案、リベレットを使用した製品化(製作)

代替される素材・リサイクル対象
● ポリスチレン(PS)

導入製品・利用用途
● 導入製品：ポリ乳酸(PLA)とヘミセルロースポリマーアロイ
● 利用用途：透明飲料カップ(射出成形品、肉厚0.7mm以下)、薄肉射出成形品(肉厚0.7mm以下)

実証フロー



事業の効果

普及目標
国内
飲料カップ、菓子容器、薄肉食器合計で、2026年時点で2,000トン、2028年時点で10,000トンの代替を目指します。

| 代替製品名 | 2024年 | 2026年 | 2028年 | 2025~2028 累計 |
|-------|-------|--------|--------|--------------|
| 飲料カップ | 150t | 1,600t | 6,000t | 11,350t |
| 菓子容器 | 10t | 200t | 3,000t | 3,710t |
| 薄肉食器 | 10t | 200t | 1,000t | 1,710t |

国外
本事業の成果は、国内外における展示会(IPF2023(専断メッセ)、NPE2024(米国フロリダ)等)への出展や弊社ウェブサイトからの情報発信、メディアによる周知の効果により国内外のライセンス生産委託先の発掘を行い、代替製品の生産量増大と弊社のライセンス収益の拡大を目指す。
さらに、フランス、ドイツ等ヨーロッパ諸国並びに米国、アジア諸国の政府機関、公的機関へのネットワークを活用しながら、海外の事業者に対し本事業成果の情報提供を行い、PR活動も展開していく。

波及効果
● 循環型社会等への貢献
PLA&ヘミセルロースの射出成形品は現在市場に出回っていないため、使用後の製品を回収して粉砕、リベレット化する社会実験は行なわれていません。今後、PLA&ヘミセルロース射出成形品が大量に市場へ普及した場合、土壌埋設やコンポストによる生分解オーガニックリサイクルのみならず、廃棄品を回収してリベレットしてメカニカルリサイクルする道筋を構築することができれば、新たな廃棄物・リサイクルシステムが実現可能となります。

CO₂削減効果
石油由来プラスチックのPLA、ヘミセルロースへの代替により、CO₂排出量を削減することができます。

(出典：一般社団法人日本有機資源協会事業成果広報資料)

【効果測定】

実証事業では、現行の石油由来・非分解性プラスチック(例：ポリスチレン)製飲料カップ、菓子容器、薄肉食器をポリ乳酸製へ代替を目標として掲げ、2026年時点で2,000トン、2028年時点で10,000トンの代替を目指します。

1kgのポリスチレンを1kgのポリ乳酸へ代替すると素材製造から製品廃棄までの一連の行程で約2.5kgのCO₂を削減できる事から、2026年時点でのCO₂削減効果は、5,000トン、2028年時点で25,000トンのCO₂削減効果を見込んでいます。

(効果測定根拠：小松技術士事務所)