



AIIT修了生コミュニティ2021年度活動報告

## 新たな時代に向けた持続可能なモノ創りと価値創出

サステナブルプロダクト開発を通じた  
サーキュラーエコノミー構築の実証研究

Hiroki Fujiwara  
Ayako Ishimaru  
Toshiya Goto

Daisuke Kasai

# 研究テーマ

## ■ 問題意識

- 昨今の商流では、ブランドを川上とした場合、川下に行くほど利益が取れない構造となっており、コスト削減のためにモノ作りの現場が海外に流出し、国内の現場（工場や職人）は深刻な減少傾向にある。
- 本コミュニティでは、このような現状を変えるべく、日本の伝統的なモノ作りと、3Dプリンターを初めとする新たな生産手法を融合させることで、商品に新たな価値を付与し、モノ作りの現場に再び焦点を当てることを目的とする。
- 以って持続可能な地方創生や文化継承を行っていきたい。

## ■ 研究内容

- 「大量生産」「大量消費」「大量廃棄」が当たり前となった消費のあり方に一石を投じるべく、原点に還り、モノを大事にして永く使えるプロダクト開発を行うため、これまで廃棄されていた製品や原材料などを資源と捉え、廃棄物を出さずに資源を循環させる経済の仕組み「サーキュラーエコノミー」を構築するための実証研究を行う。

## ■ 今年度研究テーマ

- 京都府指定無形文化財である丹後二俣紙を伝統的な手漉きの手法で製造している、田中製紙工業所（京都府福知山市）と連携し、リサイクル素材や端材などを混ぜて漉いた新和紙素材を開発する。さらにその素材を活用したプロダクトのプロトタイピングに取り組む。

# 研究コンセプト

- 繊維工場から出る規格外品や端切れなどを原材料とするリサイクル素材を使用し、エネルギーと原料消費を抑え、廃棄物を削減する。
- 伝統工芸の技術や素材は、大量生産・大量消費時代が到来する以前に培われ、元来サステナブル。そこで、地域の伝統工芸と、廃棄素材を組み合わせ、大量生産・大量消費に問題提議を行いたい。
- 1990年代から日本の繊維産業は海外に流出し、衣類の国内自給率はわずか3%未満に衰退している。高い技術を持つ国内縫製工場に、適正価格の縫製の仕事を創造し、再び地域を支える産業にしたい。

廃棄素材×デザイン  
の可能性



伝統工芸の  
サステナビリティ



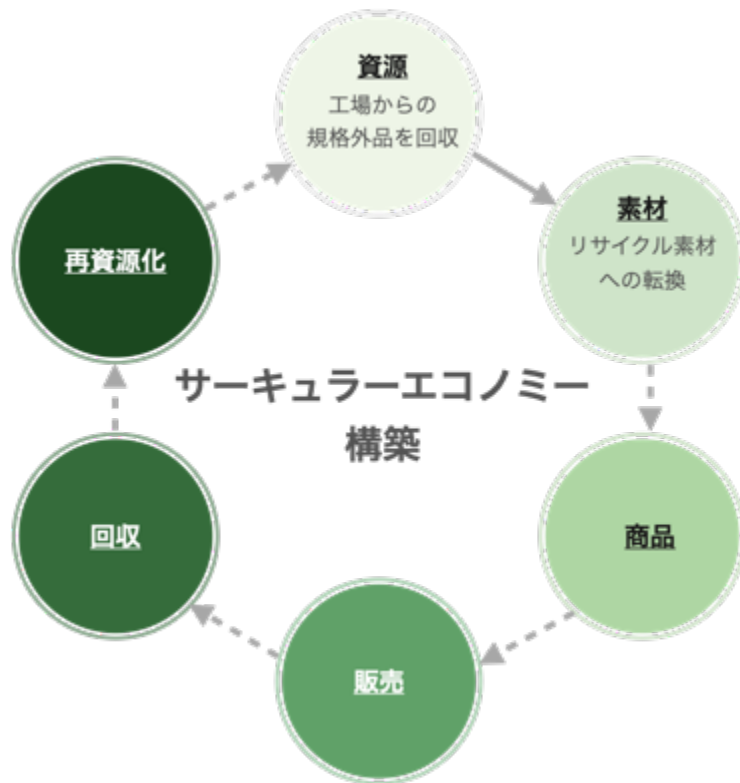
国内縫製産業の支援



大量生産・大量廃棄に疑問を呈し、サステナブルな商品のあり方を提言したい

# サーキュラーエコノミーの構築

- 工場などから規格外品や廃棄資源を回収し、リサイクル素材への転換（アップサイクル）した素材から、商品を生産する。
- 商品を廃棄する際は再び資源として回収し、再資源化を行うことで、サーキュラーエコノミー（循環する経済）を形成する。
- さらに、このサークルを広域ではなく地域内で構築することを目指す



# 和紙の現状

手漉き和紙は、現代の生活とかけ離れたイメージだが、元来、日本の各地で行われていた産業である。

- ・ 明治以降の洋紙の普及と書籍や新聞などの大量印刷が本格化
- ・ 機械化による大量生産により、「和紙風」の紙が増え、価格勝負に陥る
- ・ 低価格な輸入品原材料（コウゾ）の増加やコウゾ以外の材料を使用した商品の開発が進む
- ・ 手間がかかる一貫生産（原材料の栽培から手漉き和紙生産まで）が減少し、分業による生産が増加

田中製紙工業所のこだわりとして、

「お客様に使って頂くことが重要で商品は使ってもらって価値が出る」

現在では、書道や絵画に使用する和紙と共に文化財修復に使用される和紙などの供給を行う。

（二条城や京都御所では、壁画や襖絵などの張り替えを80～100年単位で行っている）

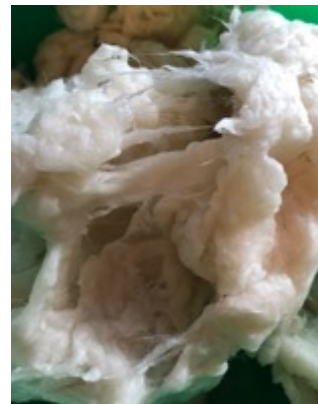
# 和紙の原料と制作工程



コウゾの木



コウゾの皮



コウゾの繊維



トロロアオイ

田中製紙工業所では、一貫生産（原材料の栽培から手漉き和紙生産まで）を行う

- ・ コウゾは地元の宮川の水流を利用して晒しを行う。（土地の風土により、ここでしかできないモノ作り）最近では獣害対応により、コウゾ栽培は、さらに手間のかかる仕事になっている。
- ・ トロロアオイは土壌によって根の張り方が変わり、年に一度しか収穫ができない。トロロアオイ生産農家も高齢化が進み、今後の見通しが不安な状況である。

# 和紙の原料と制作工程

## 和紙ができるまで

- ・ コウゾの皮と薄皮のみ利用し、芯（幹）は利用しない。  
皮は収穫した年の冬から乾燥させる（コウゾは3種類に分けて使用 幹・枝・小枝）
- ・ 皮は水に浸けて表面を削ぎ落とし、内側の白皮だけを使用する。  
昨今、皮を剥いだ状態の原材料を仕入れているところが多い。（材料は海外産 国産はほぼ無い）
- ・ 白皮は、川の水に浸けアクを取り除木する。その後、釜で炊き上げる。  
（最終製品に使用できるコウゾは僅か10%～20%）
- ・ 炊き上げたコウゾは棒で叩き、ティッシュのように細かい繊維質に仕上げる。  
（さらに、天日干し行くと漂白されて繊維が白く変化）
- ・ トロロアオイ特有の粘りを利用し、均一に繊維を混ぜる。
- ・ 繊維が均一になるように手漉き
- ・ 山からの風で自然乾燥させて仕上げ

# 田中製紙工業所における試作

京都府指定無形文化財・田中製紙工業所様（京都府福知山市大江町, <https://www.tangowashi.com/>）にて、織物メーカーにより製造された裁断くずや紡績メーカーから発生する糸くず（リサイクル繊維）と砕いた貝殻（青貝粉）の2種類のリサイクル素材を和紙に混ぜ込む試作を実施した。



リサイクル繊維



リサイクル繊維入り和紙の試作



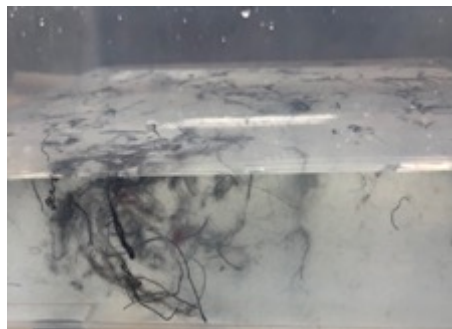
青貝粉入り和紙の試作



# 田中製紙工業所における試作



大江山からの伏流水と  
リサイクル繊維を攪拌

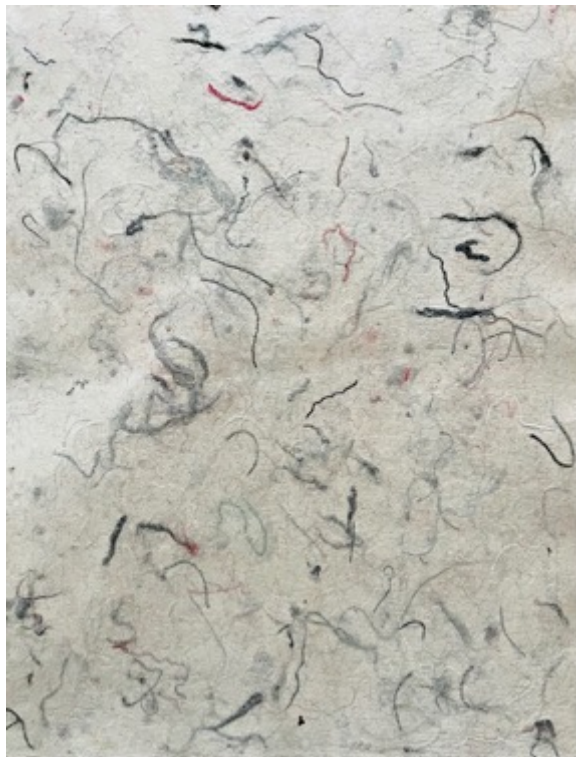


トロロアオイを調整しながら投入し、さらに攪拌



繊維を均一にする

# 田中製紙工業所における試作



リサイクル繊維を混ぜた和紙



リサイクル繊維を混ぜた和紙（揉み加工仕様）



砕いた貝殻を混ぜた和紙

# 今年度の振り返りと今後の活動

## ■ 今年度の振り返り

伝統的な手漉き和紙にリサイクル繊維や貝殻粉を混ぜた、新たな和紙素材を開発することができた。また、和紙を生地のように縫製工場で生産が出来るように、古来より伝わる防水性や強度を上げる加工（数回に渡り、エゴマ油やコンニャク糊を塗布）を検証した。

商品のコンセプト立案まで完了したが、商品製作に必要な量の素材確保が難しかったことから、商品化は次年度以降の課題となった。伝統的な和紙作りに使用する大型の木枠は熟練の技術を要するが、田中様より、手軽に手漉きが可能な小型の木枠を開発して製作する方法も提案いただいているため、次年度以降、引き続き試行を進めたい。

リサイクル材料の調達から製造まで地域内で循環させるサイクルの構築については、地域内の素材や縫製工場を探索した。いくつかの候補が見出されており、商品製作のテストと合わせて、引き続き検討を進める。

## ■ 今後の活動

今年度中に完成まで至ることができなかった和紙を用いたサステナブルプロダクトのプロトタイプ以降の工程に取り組む。また、和紙以外の原材料を用いたプロダクトの開発にも取り組むことで、「大量生産」「大量消費」「大量廃棄」に一石を投じるために、どのようなコンセプト・素材・ブランド化・商品化・販売・その他活動が必要か、さらに研究を進める。

※ 田中製紙工業所様とは、福知山市から福知山公立大学に委託・運営の起業家人材育成プログラム「NEXT産業創造プログラム」にメンバーの藤原が参加したことがご縁で、研究のご協力を賜りました。本実証は同プログラムにおける事業モデル検証プロセスの一部として実施