

# 繊維リサイクル・リデュース・アップサイクルによるSDGsへの取り組み

—『ステナイデア 2021』研究展示報告—

## Approach to SDGs via Fiber Recycling, Reduction, and Upcycling

Research exhibition report『SUTENAIDEA2021』

竹本 由美子 武庫川女子大学 准教授  
谷 明日香 四天王寺大学短期大学部 准教授  
小野寺 美和 甲南女子大学 講師

Yumiko Takemoto Associate Professor,  
Mukogawa Women's University  
Asuka Tani Associate Professor,  
Shitennoji University, Junior College  
Miwa Onodera Senior Lecturer,  
Konan Women's University

### 概要

「ステナイデア2021」は、2021年3月21日に“身近なごみ問題からエコについて考える”ための国崎クリーンセンター啓発施設「ゆめほたる」にて開催された。当日は、お笑いタレントであり、ごみ清掃員でもあるマシガンズ滝沢秀一氏による講演会「マシガンズ滝沢と考えるごみ問題～清掃員から見た景色～」や、日本繊維機械学会フェローであり繊維リサイクル技術研究会委員長の木村照夫名誉教授（京都工芸繊維大学）によるSDGs（持続可能な開発目標）への取り組みとして注目されている繊維リサイクルについての講演会のほかに、我々を含む学会関係者、企業による研究・取組みを紹介した34件のポスター展示、スウィング・ビート・オーケストラが出演するビッグバンドコンサートなどが催された。

本稿では、「ステナイデア」の活動目的と、「ステナイデア2021」の講演内容や、我々がポスター展示をした研究や取組みの内容について報告する。

### 1. 「ステナイデア」の始まりと目的

「ステナイデア」の活動は、日本繊維機械学会に貢献されフェローの称号を授与された正会員が集い主催した、小中学生向けの「ステナイデア・ファイバーフェスタ2014」から始まった。子供たちが衣料材料と向き合う機会が多くなっているにもかかわらず、学校で繊維を学ぶ機会が以前より減少傾向にあることや、衣料品店においても繊維素材に深い知識をもつ店員が少なく、小中学生の繊維事情に危機感をもったことから、繊維の素晴らしさを伝えるテキスタイルセミナーとして開催されたり。この時に開催地となった国崎クリーンセンター啓発施設「ゆめほたる」の設立コンセプトである“ごみを安易に捨てない”から「ステナイデア」の造語が生まれ、2021年度も同施設で「ステナイデア2021」は開催された。

### 2. ゴミ問題と繊維リサイクルを考える「ステナイデア 2021」

滝沢秀一氏による講演「マシガンズ滝沢と考えるごみ問題～清掃員から見た景色～」では、ごみ清掃の現場から見えてくるその地域の人々の生活実態に関する大変興味深い話に留まらず、我々が日々捨てるごみから生活を振り返り、環境問題を考える非常に良い機会を提供いただいた。滝沢氏は

「ごみはうそをつかない」と述べられ、ごみ集積場はその地域の縮図であり、我々の生活がごみの中に現れていると写真を示しながら解説された。さらに、ごみの捨て方を観察することでわかってくるその地域の人間関係やごみの地域性について、たくさんの笑いも交えて話された。例えば、高級住宅街ではもちろん高級な商品が捨てられていることが多いがごみの量は少なく、健康グッズやスポーツ用品など自己投資の傾向が見られる。一方、一般的な住宅街ではごみの量が多く、安価で買い替えが容易な商品や栄養ドリンク、たばこなどが含まれている。また、アーティストに投票するために買ったCDなど、他人に投資している特徴があると分析している。さらに、ごみの分別に関する注意点にも触れ、ごみを捨てる先にはごみを回収する人、さらに分別する人がいることも想像してほしいと言われた。ごみへの考え方や取り組み姿勢は、見えないものに対する優しさや思いやりといったリスペクトに通じることから、ごみを考える3R（リユース、リデュース、リサイクル）にリスペクトを加えた4Rを滝沢氏は提案されている。ごみ処分場はあと数十年で溢れてしまうところも出てくる可能性があり、自身の活動をごみ削減の一助にしたいという熱意が強く感じられる講演であった。



図1 滝沢秀一氏による講演の様子

「繊維リサイクル」をテーマとした木村照夫名誉教授による講演では、これまで取り組まれてきた繊維リサイクルの研究の報告と共に、これからの繊維リサイクルの課題について

キーワード：リサイクル、リデュース、アップサイクル、SDGs

講演された。これまでのリサイクルは、ものを作り替えることに対するネガティブな既成イメージやそこで発生するコストと製品とのバランス（価値）が問題視されてきた。木村氏は、繊維リサイクルのアップサイクルを目指す上で、「社会性」「デザイン性」「ストーリー性」を強調することが製品価値の向上に繋がると繰り返し述べていたのが印象的であった。実際、木造のヨットの図面からCADで型紙を起こし、繊維廃材を用いてヨットを復元したプロジェクトについて語る姿からはリサイクルに対するネガティブなイメージは全くなく、むしろ斬新ささえ感じる刺激的な内容であった。



図2 木村照夫名誉教授による講演の様子

### 3. 繊維リサイクル・リデュース・アップサイクルをテーマとしたポスター展示

会場では、学会や研究会、大学での研究内容や学生の課外活動、企業の取り組みなど34件のポスターが展示された。感染対策のため、展示のみとなったが、来場者には興味のある内容を選び投票するコーナーも設けられており、たくさんの展示を楽しく見てもらえる工夫がされていた。

#### 3-1 タオルを長く使い続けるリデュースのための提案

市販のタオルは洗濯を繰り返すと、肌触りが変化し硬くなり、吸水力が低下する。それを防ぐアイデアの1つとして、洗濯後にタオルを“振りさばく”ことで、乾燥後の仕上がりが良くなると言われている。そこで、武庫川女子大学竹本研究室の卒論生である徳永裕紀さん（2019年度卒）が検証した。本研究は学会でも発表<sup>2)</sup>した内容であるが、今回はリデュースのための一提案として情報提供した。

厚さや肌触りが異なる4種類の市販タオルを用意し、一般的な方法で洗濯した後の「振りさばき」の有無による乾燥後の状態を検証した。（なお、本研究では柔軟剤は未使用である。）

洗濯を繰り返すと、タオルの重さは変化する。これは、糸や繊維が抜けてしまうためであるが、その量はタオルの種類で異なり、振りさばきによってさらに減少することから、激しい振りさばきは注意を要する。一方、吸水力は振りさばきをすることで高くなったタオルもあった。これは、振りさばくことで糸や繊維の隙間、タオル表面のパイルが立ち上がり、水を含む空間が多くなったと考えられる。だが、肌触りの良い高級タオルでは逆に低下した。このように吸水力が低

下した原因について、デジタルマイクロスコープでタオル表面を観察したところ、タオル表面のパイルの立ち上がりが少なく、パイルがねじれている状態を確認することができた。よって、パイルが長いタオルに関しては、振りさばきの効果が得られない可能性が高いと言える。また、タオルの弾力性の変化をKES風合い試験機KES-FB3（圧縮試験機）で測定した。振りさばきによってパイルが立ち上がり吸水力も高くなったタオルは、柔らかさや弾力、厚みも増加したことが確認できた。だが、もともと柔らかく弾力や厚みがある高級タオルは、振りさばくことで低下したことから、やはり振りさばきが逆効果になる可能性が示唆された。高級タオルは表面の滑らかさをKES-FB4（表面摩擦試験機）で測定したところ、振りさばきによって表面粗さ、滑りやすさや滑らかさが増す傾向が示され、他のタオルと傾向が異なった。このように、タオルの厚みやパイルの長さによって「振りさばき」の効果は異なるが、一般的なタオルは吸水力や柔らかさ、弾力、厚みなどが増す傾向が示されたことから、長く使い続ける“リデュース”の方法として効果的であると結論付けた。



図3 タオルのリデュースを提案したポスター展示

#### 3-2 衣服のアップサイクルによるロゼット制作の試み

SDGsの12“つくる責任 つかう責任”において、廃棄物の削減と再利用を促す重要性が問われている。農業に次いで第2の水質汚染となっている繊維産業も例外ではなく、繊維を原料とする衣服は、その77%が可燃ゴミや不燃ゴミとして廃棄されている現状にある<sup>3)</sup>。そこで、四天王寺大学短期大学部の谷のクラス生である14名（2020年度卒）が、子どもの古着を用いて“ロゼット”にアップサイクルすることを試みた。この活動は、衣服のリサイクル意識を高めるESD（持続可能な開発のための教育）に繋がる活動として位置付けている。

本活動に参加した園児の保護者と学生を対象に、衣服のリサイクル意識について調査すると、環境を配慮した購買に対する意識は極めて低い傾向が示された。また、不用衣料品の処分方法は、一部の学生で古着を売る、リメイクするといっ

た回答がみられたが、リサイクルに対する意識は低かった。一方、保護者は、子育てのコミュニケーションの中で古着を譲り合うネットワークが形成されている傾向が示唆された。このように、リユースは活発におこなわれているが、乳幼児は成長がはやく、運動量の増加により汚れの付着も増すため衣服の消耗が激しく、廃棄される衣服も多い。そこで、廃棄される古着を提供してもらい、ロゼットへのアップサイクルを試みた。古着だけでなく、交通安全・災害時に活かせる再帰性反射素材（外部からの光を反射する）も一部に用い、付加価値をつけた。ロゼットの制作の流れは、本誌7号<sup>4)</sup>に掲載している。不用衣料品を新たな物へとアップサイクルする手法を提案することで、ロゼットを制作した学生だけでなく、活動に参加した園児とその保護者にもリサイクルへの意識を高める機会となった。

### 3-3 緊急時におすすめ！家にあるもので簡単！快適！マスクの制作とその着用感評価

新型コロナウイルス感染症拡大を受けて、大阪府では1回目の緊急事態宣言が2020年の4月から発出された。そのような中で、大きな問題となっていたのがマスク不足であった。市販の各種マスクの入手が難しいことから、代替品としてマスクを自作することも推奨され、家庭にあるものでマスクを準備する必要性が高まった。それぞれに工夫を凝らし、新たに生地を購入するのではなく、ハンカチやキッチンペーパーを活用した自作マスクが、SNSでも話題になった。現在は、布マスクよりもフィルター性能が高い不織布マスク<sup>5)</sup>が推奨されているが、感染拡大の初期は、乏しい情報の中で企業も模索しながら、人々も生活の中で様々な工夫をしながら感染対策に努めていた。そのような時期に、四天王寺大学短期大学の谷のクラス生である14名（2020年度卒）は、家庭でできるマスク制作を提案し、その着用感について検証した。

試作したマスクは、キッチンペーパーを用いた紙マスクとハンカチやハギレを用いた布マスクである。紙マスクはプリーツ状に折り畳み、布マスクはギャザーをよせて立体的にすることでフィット性を高めた。試作した学生は、顔に合わせて自作でき、短時間で手軽な材料で制作できるという利点を挙げていた。実際に使用してみると、紙マスクは使い捨てで衛生的であり不織布マスクのように気軽に着用できること、布マスクは繰り返し使用できて経済的であり好みの生地で個性を楽しむことができるといった意見が聞かれた。着用感について5段階評価を実施した結果、布マスクの方がフィット感があり制作しやすく総合評価は高くなったが、蒸れ感が高くなった。市販の不織布マスクは層構造になっており、内層は親水性加工が施されていることが多く、外層は通気性を確保して蒸れ感を緩和する工夫がされている。よって、布マスクを蒸れ感なく快適に着用するためには、呼吸や汗などによって発生したマスク内の水分を外へ放出しやすい工夫が求められる。



図4 ロゼット制作の試みと自作したマスクの着用感評価

### 3-4 端切れを用いて簡単に製作できる小物の提案

現在、ファストファッションに対しては労働や環境問題が指摘されている。その一方で、ファッション業界ではヒトと地球に優しいエシカルファッションが注目されている。今回の試みは、学科の取組み（「おしゃれライフの創造」をキーワードにかしこくおしゃれに暮らす女子力育成をめざす）の一提案として、エシカルファッションの認知度や印象を明らかにした研究結果をもとに、ヒトや環境に負荷をかけない「おしゃれライフの創造」を実施した。甲南女子大学の森ゼミと小野寺ゼミの学生達が、ファッションコーディネーターに欠かせない小物に着目し、スクールカラーである“えんじ色”の着古した衣服や副資材などを用いて簡単に製作できるアクセサリー作りのワークショップを開催した。本催事は、世界で取り組まれている持続可能な開発目標（SDGs）を基に企画され、学科の学びを学内外へ発信することを目的とした「生活環境フェスティバル」で実施した。

事前に学内の学生達に対して、エシカルファッションの認知度や印象を調査したところ、「聞いたことがある」と回答した人は3割と少ないことから、意味や理解度はかなり低いことが明らかとなった。そこで、服を購入する際の重視度が高い「デザイン」に着目し、エシカルブランドのエシカルファッションデザイン画像を12点抽出しデザインから受けるエシカルの印象をSD法で評価した。その結果、「落着き感」「可愛らしさ」「お洒落さ」「大人らしさ」「格好良さ」と「好感」の相関関係について分析を試みた結果「可愛らしさ（0.68）」「大人らしさ（0.91）」「落着き感（0.60）」が高い相関を示した。これらの結果を参考に、来場者に対して特に「好感」や「可愛らしさ」を感じてもらえ

るようなワークショップを企画した。

ワークショップでは、着古した布を学内で集め、古着のビーズや金具などもパーツとして再利用できるように、大きさや素材、色別に分類して準備した。来場者には、最初にエシカルファッションについて説明し、「好感」や「可愛らしさ」を感じてもらえる試作品を参考にしながら、自身が着ていない服にコーディネートしてみたいアクセサリを、古着の布地やパーツを自由に組み合わせる製作してもらい、エシカルを考える機会を提供した。ワークショップは老若男女に大変好評で、単にエシカルファッションの普及だけでなく、小さなアクセサリでおしゃれの仕方を変えて着ていない衣服を長く着続けることができる衣服にすることもエシカルファッションであることを知ってもらえる良い機会になった。今後は、リメイク・リユース・リデュースだけでなく、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルなどについて認知度を高めるため、おしゃれの仕方から提案していくことを学生とともに考えていきたい。



図5 エシカルをテーマとしたワークショップの取組み

### 3-5 その他のポスター展示

日本繊維機械学会・繊維リサイクル技術研究会からは「廃棄学校制服の有効活用による衣類ごみ減量化の提案」、講演された木村名誉教授が携わるNPO未利用資源事業化研究会は「ごみを資源に（廃棄物からのものづくり）」「廃棄野菜がよみがえる」といった各活動の紹介、株式会社チクマからは制服の残反を使いリレーのバトンのように様々な分野の人々の想いをつなぎ作られたバトンバックの取り組み、株式会社カラーの素材分別が難しい廃棄繊維を循環利用するカラーリサイクルシステムに関する「廃棄繊維を色で分け

てアップサイクル」、そのシステムからプロダクトを開発する「Colour Recycle Network」と協働によって研究開発した株式会社アーバンリサーチの「compost」、着られなくなった大切な服を黒染めでリウエアする株式会社京都紋付の「KUROZOME REWEAR FROM KYOTO」、エコな原料できれいな環境を守り省エネの素材開発を目指す帝人フロンティア株式会社の「THINK ECO」、株式会社ワコールはブラリサイクルの取り組み「捨てる。ではなく、新しく生かす。」を紹介するなど、各社のSDGsへの取組を知ることができる展示内容となった。

### 4. 結び

コロナ禍での外出自粛によって、日々の消費行動にも大きな変化が生じた。衣生活が見直された結果、家庭から出る古着が増加し回収が中断される事態にまでなった。一方、衣服を生産・販売する側においては、衣服を繰り返しリサイクル販売することによって衣料品の廃棄削減を目指すシステムが、SDGsに根差した取組みとして注目されている。衣服の廃棄やリサイクルだけでなく、今後は購買行動にも意識を高め、リユース、リデュース、リメイク、さらに滝沢氏が説かれたリスペクトも含めた様々な「R」の行動が、今後の地球環境を持続可能にするSDGsに繋がる。

今回の「ステナアイデア2021」は、繊維のすばらしさを伝えるだけでなく、身近なごみの問題や生活の中での繊維リサイクルを考える機会を提供するため催された。SDGsは教育の現場でも積極的に教授されてきているが、繊維材料に関するSDGsへの取り組みについては、まだまだ伝えるべき内容も取り組むべき課題も多い。この機会にポスター展示された様々な研究や取組みの成果によって、人やモノ、地球環境をリスペクトする行動変容に繋がることを期待している。

### 参考文献

- 1) 前川善一郎：日本繊維機械学会誌，67，5，1-4，2014
- 2) 日本繊維製品消費科学会，2019年度年次大会・研究発表要旨，99
- 3) 外務省国際協力局：持続可能な開発のための2030アジェンダと日本の取り組み，2-3，2017
- 4) 生活環境学研究編集委員会，生活環境学研究，武庫川女子大学，7，28-33，2019
- 5) 坪倉誠，室内環境におけるウィルス飛沫感染の予測とその対策，<https://www.r-ccs.riken.jp/wp/wp-content/uploads/2021/03/210304tsubokura.pdf> (2021/8/17)