

色をベースにした繊維リサイクルシステムに関する研究（要旨）

内丸 もと子

現在、日本における繊維製品のリサイクル率は極端に低く、繊維廃材全体の20%位であると報告されている。既存のリサイクルシステムでは、繊維廃材の一部は古着として再利用されたり、素材別でできるものは資材としてリサイクルされている。しかしながら、繊維廃材の有効なリサイクル方法はまだまだ不足しているのが現状である。その理由としてはいくつか挙げられる。例えば一般に、繊維製品にはさまざまな素材が使われており、繊維廃材を素材別に分別するのは容易ではない。また繊維および繊維製品の複雑な構造は、リサイクルを困難なものとしている。さらに、廃棄された繊維製品では、素材識別のタグが褪せたり、消失している場合が多くあることである。

一般的に、繊維を反毛化してリサイクルする際、様々な色の廃棄繊維が混在し、繊維の色は考慮されていない。そのため、反毛の色は暗いグレイッシュな色となり、リサイクル製品の表面での使用は難しく、産業資材などの用途に限られ、日用品など一般的な製品のための使用を困難にしている。

そこで本論文では、繊維のリサイクル率向上と一般の製品にも使用可能なより魅力的な素材および製品作りのため、素材分別や分離が難しい繊維廃材を、色により分別してリサイクルする”カラーリサイクルシステム”を提案し、その可能性を追求した。このシステムが確立されると、種々の繊維廃材は反毛にしてカラフルなフェルトやヤーンに、粉碎すれば顔料にすることも可能となり、繊維廃材の用途が大幅に広がることが期待できる。

本論文は6章で構成されており、第1章の序論では、前述のような研究の背景や現状を述べ、繊維リサイクルの新しい考え方として“カラーリサイクルシステム”を提案した。

第2章では、従来の繊維リサイクルの方法では、繊維廃材をカード機などでわた状（反毛）にして再利用する機会が多いことから、繊維廃材を開繊してわた状にする場合に、異なる色の繊維廃材が混合しても高い好感度を維持するための色の組み合わせ、すなわち色分別基準を考察した。

第3章では、第2章で述べた色分別基準に及ぼす繊維形状の影響を考察した。繊維廃材を色の観点からマテリアルリサイクルする用途としては、第2章で対象としたわた状のみならず繊維を粒状にしてカラフルな顔料などとして使用できる可能性がある。また、第2章で対象としたわた状繊維廃材の用途展開として、わたから糸を作成してカラフルな糸としての使用の可能性がある。そこで、本章では、繊維廃材を細かく粉碎して粒状にした場合の色の組み合わせに対する好感度を求め、第2章で述べたわた状の場合の好感度の結果と比較するとともに、わた状試料を撚ることによって糸を作り、糸状とわた状に対する好

感度と分別基準の相違についても考察した。

“カラーリサイクルシステム“の考えに基づいた有効なアップサイクルとして、繊維廃材を強化材として用いたカラフルな廃棄繊維強化プラスチック (WFRP: Waste Fiber Reinforced Plastic)としての用途が考えられる。そこで、第4章および5章では、PP(ポリプロピレン)をマトリックス材料として、廃棄繊維強化プラスチックの押出成形品を製作し、繊維含有率と成形品の表面色の関係について考察した。

第4章では、繊維廃材が押出成形品の強化材として充分効果を発揮する含有率として、先行研究によって明らかにされている10~30wt%の範囲を考察対象とし、強化素材として用いた繊維の色と成形したWFRPの表面色の関係を明確にした。

第5章では、集積された繊維廃材の中でも多くの量が生じ、広く一般消費者に愛されているデニム素材に着目し、デニムをプラスチックの強化材としてだけでなく、顔料(色材)として用いることを考え、押出成形品のデニム含有率と表面色との関係を明らかにした。

第6章では、第2章から第5章までの総括と今後の課題および将来の展望をまとめた。

本研究により、繊維廃材から一般消費に耐えうる好感度の高いリサイクルプロダクトを創出するための一つの方法として、従来技術では素材分別が難しい繊維廃材を色によって分別し、リサイクルする新しい繊維リサイクルのシステムである”カラーリサイクルシステム”の有効性が示され、ここで得られた結果は、工学的のみならず、工業的にも大いに寄与するものと考えられる。

なお、本論文に基づいて作製されたプロダクトの例を付録に示す。