

毛織物の形態安定加工について

1. はじめに

羊毛を使用した繊維製品は、型崩れしにくく、しわになりにくいという特徴を持っています。しかし、着用中についたしわが固定され取れにくくなったり、毛織物の製造工程で修整不能のしわが固定されてしまうことがあります。これらの欠点を軽減するために製造工程中で施されるのが形態安定加工です。

2. 羊毛のセットについて

羊毛の形態安定加工は、羊毛のセット性を利用したものが主です。羊毛のセットは、「紡績、製織、製編工程で加わった応力を緩和して、毛織物の寸法や形状を保持（セット）する処理」と定義されており、処理した繊維が水中で元の長さに戻るものを一時セット、70℃の温水中で30分弛めても戻らないものを永久セットと呼んでいます。

羊毛はケラチンと呼ばれる繊維状のタンパク質から主に成り立っています。ケラチン繊維の分子間結合として、非架橋結合（水素結合、イオン結合、疎水相互作用など）と、架橋結合（シスチン結合、イソペプチド結合、リジノアラニン結合、ランチオニン結合など）があり、一時セットには水素結合の再配列、疎水性の相互作用などの非架橋結合が影響しており、永久セットには、非可逆な架橋結合が影響するとされています。これらの分子間結合が羊毛のセット性をはじめ物理的性質を決定する重要な因子となっています。

3. 羊毛の形態安定加工について

羊毛製品の製造工程では、最終製品に至るまでに数回セット処理を経ます。代表的なセット処理として、染色整理工程で行われる煮絨や蒸絨、縫製工程で行われるブリーツ加工などがあげられます。

これらはいずれも、熱水や蒸気を媒体として羊毛製品の形態を安定化させる方法です。セット効果を高めるため、還元剤を併用する場合もあります。これはシスチン結合の還元

開裂と再結合によって形態を安定化させるものです。還元剤はチオール系と亜硫酸系のものがよく用いられます。

4. 架橋酵素を利用した毛織物の形態安定加工について

還元剤以外のセット加工剤として、ケラチン繊維にイソペプチド結合を導入できる架橋酵素があります。架橋酵素（トランスグルタミナーゼ）を羊毛に作用させると、ケラチンたんぱく中のリジン残基のε-アミノ基に作用し、グルタミン残基のγ-カルボキシアミド基との間にε-(γ-Glu)Lys 架橋結合（G-L 結合）が生成し（図1）、毛織物に永久セットが付与できると考えられます。当センターで行った研究の結果、この方法は汎用されている還元剤による形態安定加工で指摘されている欠点、たとえば羊毛の含有水分変化に伴う寸法変化（ハイグラルエクスパンション：HE）の増大、還元剤による羊毛の変色や損傷、などが少ないことがわかりました。特に、トランスグルタミナーゼで架橋安定化した毛織物は、フラットセット性が良好で、染色処理という強力なセット条件を経てもしわの固定が抑制されることから、煮絨工程への適性が高いと考えられました。

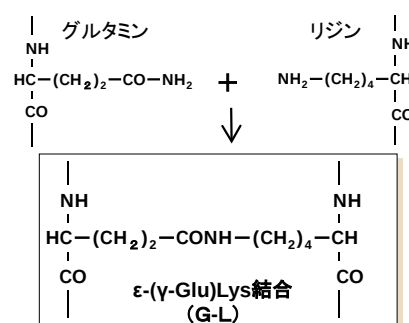


図1 側鎖の架橋結合

当センターでは、繊維染色加工に関する研究を行うとともに、技術相談を受け付けております。お気軽にご利用ください。



尾張繊維技術センター 機能加工室 茶谷悦司 (0586-45-7871)
研究テーマ：繊維改質加工の研究
担当分野：繊維染色加工