

☆視 点

環境・安全面から注目される素材難燃繊維

1. 素材難燃繊維と後加工難燃繊維

火を近づけたときに燃えないか、または、燃えても燃え広がらず、炎を遠ざけたときに消える素材を難燃繊維と呼ぶ。難燃繊維は、①繊維自体が難燃性を有するもの、あるいは繊維中に各種の難燃剤を練り込んだもの、②後加工の段階で、生地表面等に難燃剤を加工したもの、に大別でき、①を「素材難燃繊維」、②を「後加工難燃繊維」と呼んでいる。従来は比較的安価で難燃性能が高い臭素系等の難燃剤を使用した後加工品が主流であったが、近年、安全・安心への関心の高まりや、環境保全等の面から素材難燃繊維が注目されている。

2. 臭素系難燃剤 HBCD の規制

臭素系難燃剤 HBCD（ヘキサブロモシクロドデカン）は、繊維製品の難燃剤（ポリエステル製カーテンやカーシート等の後加工難燃剤）として国内外で広く流通し使用されてきたが、10年程前から有害性（難分解性・高蓄積性）が指摘され、2013年4月のストックホルム条約・第6回締約国会議（於ジュネーブ）で附属書A（廃絶）に追加されることが決定した。この決定を受けて、日本を含む条約締結国は、国際的に協調して製造・使用等の廃絶に向けた取組みを行うこととなり、日本国内においては、1年以内に化学物質審査規制法（化審法）においてHBCDを「第一種特定化学物質」に指定することを決定。2014年3月19日に化審法の一部を改正する政令が公布され、5月1日に第一種特定化学物質に指定（製造・使用等の禁止）されている。さらに、今年10月1日付でHBCD使用製品の輸入が禁止される予定である。

3. 欧州化繊協会（CIRFS）による素材難燃繊維の啓発

HBCDの規制等を背景に、欧州化繊協会（CIRFS）の素材難燃繊維メーカーで構成するワーキンググループは、素材難燃繊維の特長や用途展開の可能性等について、ユーザー業種等に情報提供することを目的として、6月に素材難燃繊維の啓発資料を作成している。

以下、CIRFSのWGが取り纏めた「素材難燃繊維に関するQ&A」を紹介する。

<素材難燃繊維の Q&A>

① なぜ、素材難燃繊維を使うのか？

素材難燃繊維は、製品の使用中、半永久的に難燃性能を維持できるように設計・製造されている。通常の着用や洗濯、破れなどによって難燃性能が損なわれることはない。

② 素材難燃繊維の用途は？

素材難燃繊維の用途は広く、用途別に性能を設計したものを使用すれば、難燃性は半永久的に持続する。生地は用途別の難燃基準を満たすように設計することが可能で、例えば、子供用寝巻、防護服、カーテン、家具用、自動車内装材などで使用されている。

③ 素材難燃繊維を使用するメリットは？

素材難燃繊維の生地は以下の目的で設計することが可能。

- ・ 永続的な難燃性
- ・ 快適な着心地
- ・ 肌への接触の安全性
- ・ 各種用途での耐久性
- ・ 後加工で使用する高価で有害な化学物質の不使用
- ・ 環境負荷の抑制

④ 素材難燃繊維の製法は？

多くの化学繊維は素材難燃にすることができる。素材難燃繊維の製法は使用するポリマーによって異なるが、一般的には熔融ポリマー（又は溶解ポリマー）の押出しと固化によって繊維化される。

素材難燃繊維の難燃性は以下のように付与される。

- ・ 使用するポリマー固有の特性
- ・ ポリマー混練工程での難燃剤の添加
- ・ 重合時又は紡糸時のポリマー改質

⑤ なぜ、素材難燃繊維を使用した生地は難燃基準を満たせるのか？

なぜ、素材難燃繊維は燃えないのか？

燃えるためには熱源が必要であり、この熱源によって繊維が分解してガスが発生し、酸素と反応することによって燃焼が始まる。燃料（可燃体）及び酸素のどちらかが欠乏すると燃焼は止まる。

素材難燃繊維には、難燃性のポリマーを使用したものもあれば、燃え難く改質したポリマーを使用したものもある。また、難燃剤を練

り込んで、分解や酸化が起こり難くしたものもある。いずれのタイプも、燃焼を防ぎ、連続的に酸化され続けることを防ぐ効果がある。

⑥ 素材難燃繊維は、あらゆる用途に対応できるのか？

多くの場合、素材難燃繊維は、特定用途向けに製造されており、それぞれ特性が異なる。例えば、カーテン用であれば、防護服で要求されるような防炎性は必要とされず、消防服用であれば、室内装飾用で求められるようなドレープ性は必要ないことは明らかである。

⑦ 難燃繊維は全て素材難燃か？

最近の難燃繊維は素材難燃であることが多い。しかしながら、同じ難燃繊維でも、洗っただけで難燃性能が損なわれてしまうような加工剤（添加剤）を使用して、難燃基準を満たさないようなものもある。難燃繊維でも素材難燃であるかどうか、メーカーに確認する必要がある。

⑧ 素材難燃繊維を使用した生地であれば、難燃性は保障されるのか？

生地の燃焼性は、素材以外にも様々な要因（生地の重さ、衣服のデザインやサイズ、仕上げ技術、含有成分等）によって左右される。このため、用途別の基準に従って難燃性を評価する必要がある。場合によっては、基準を満たすよう生地や衣服のデザインを見直す必要もある。

⑨ 素材難燃繊維は、混用は可能か？

素材難燃繊維と通常繊維等を混用することにより、単一繊維の生地よりも優れた機能を発現できることも多い。一方で、うまくいかないケースもある。重要なのは、素材難燃繊維との組合せで生地を開発する際、多方面から性能を評価することである。混用するものによって、難燃性をどの程度維持できるかだけでなく、耐久性、形態安定性、収縮性、染色性、染色堅ろう度などの面からも評価する必要がある。

⑩ 素材難燃繊維の製造で使用する化学物質は REACH 規制を受けるか？

素材難燃繊維の原料ポリマーは、現在は REACH 規則の適用外であるが、難燃剤等の添加剤は登録が必要。メーカーは使用する化学物質が登録されているかどうかを確認する義務がある。

⑪ 素材難燃繊維を使用した生地処理・処分方法は？

素材難燃繊維は、各々のメーカーが推奨する方法で処理・処分する必要がある。リサイクルが可能なケースもある。素材難燃繊維の環境リスクは報告されていない。

⑫ 素材難燃繊維の難燃性は損なわれることはないのか？

素材難燃繊維を使用した生地は、難燃性に関連する用途別の基準に従って製造されることになっている。基準をクリアするためにメーカーは生地の難燃性が半永久的に持続するよう設計しており、また、難燃レベルを維持するために厳しい洗濯基準も定めている。しかしながら、生地が高温や不適合な化学物質にさらされたり、可燃性物質に汚染された場合など、難燃性能を維持できないこともある。

(担当：技術グループ 大松沢)