

PFOS、PFOA とその他のフッ素系界面活性剤

フッ素系界面活性剤はアウトドアウェアの撥水加工や防水性メンブレンに使用されます。このようなフッ素化合物は、調理器具、ペンキ、コーティング、カーベットの防汚加工など、消費財にも多岐にわたって使用されています。パタゴニアは化学物質に関する米国政府機関の情報およびパタゴニア製品の素材メーカーとの検討にもとづき、パタゴニア製品の製造工場で使用される化学物質の安全性と環境影響のモニタリングに最善を尽くしています。现阶段では衣類を日常的に皮膚に接触させることとフッ素系界面活性剤が体内に侵入することを関連づける情報や危険性は確認されていませんが、私たちはフッ素系界面活性剤の難分解性を懸念し、2種類のフッ素化合物 - PFOS (ペルフルオロオクタンスルホン酸) と PFOA (ペルフルオロオクタン酸) — を含まない代案を調査／研究しています。

フッ素系界面活性剤は悪いものなのか？

PFOSもPFOAも健康および安全に関わる潜在的な問題があります。どちらも有毒で難分解性のため環境中から「消滅」しません。科学報告書によると環境および動物／ヒトの体内でこれら化学薬品の蓄積レベルが上昇しています。EUはすでにPFOSの使用を禁止し、PFOAの禁止も計画中です。米国では環境保護庁 (EPA) が業界規模のPFOA自主的な段階的廃止を呼びかけ、これに応じて世界の主要フッ素化学メーカーは2015年末までにPFOAを全廃します。

フッ化炭素ベースの撥水加工

撥水性は生地表面張力を下げて水分を表面に水滴としてとどめ、それにより衣類に浸透するのを防ぐことで達成されます。ワックス、オイル、シリコンなど数々の撥水加工がありますが、これらを利用した撥水加工には肌のローションや油分が染み込んでしまう場合があります。けれどもフッ化炭素は水と油を最も効果的に弾くため、アウトドアウェアの撥水加工に一般的に使用されているのです。

PFOSとPFOAは撥水加工の不純物や分解副産物として発生することがあり、現在市場に出回っている撥水加工の大半はPFOS不含有です。また撥水加工のなかには、一般的に使用される直鎖状の8個の炭素原子 (C8) よりも炭素鎖が短い過フッ素化分子で作られる「PFOA不含有」の

ものもあります。短鎖化合物から発生する副産物は同じように短鎖をもつため、環境中でPFOAよりも早く分解されるのがメリットです。しかし残念ながら撥水性テストでは、短鎖構造の場合の撥水効果は低い傾向を示します。

フッ素テトラメーアルコール (FTOH) をはじめとするその他のフッ素化合物にも、PFOSやPFOAのような健康や安全に関する問題があるかもしれません。FTOHは、PFOSやPFOA不含有の撥水加工をも含めた、大半の撥水加工の副産物です。したがって健康と安全に関する潜在的な問題が懸念される個々のフッ素化学物質を取り除く代わりに、フッ化炭素を含まない撥水加工の開発が長期的解決策として望ましいかもしれません。

パタゴニアは過去10年間にわたってPFOA不含有の撥水加工も調査／研究してきました。パタゴニアは化学薬品メーカーと協力し、短鎖 (C6) 構造の撥水加工とフッ化炭素不含有の撥水加工の撥水性および耐久性をテストしてきました。また繊維製造業者と協力し、素材の撥水加工検査を企画してパタゴニアのラボで標準的な撥水性構造との比較テストをしました。性能は年月とともに著しく向上しています。パタゴニアの基準を満たす新加工技術も見られるようになり、シーズンごとにこれらの技術を新製品に採用するようになりました。2016年春シーズンより、C8フッ化炭素ベースの加工は全廃となります。現在、既存の大部分の製品にはC6フッ化炭素ベースのデリュージDWR (耐久性撥水) 加工を施しています。PFOSもPFOAも不含有ですが、PFOAは加工済み素材に極わずかな量で検出される可能性があります。

防水性メンブレンのフッ素系界面活性剤

防水性メンブレンとは、水の浸入を防ぐために生地裏側に貼り付けられた薄い膜またはコーティングです。このバリアーは水分を弾きながら蒸気を外側に発散させる「透湿性」を備えています。防水性バリアーの最も有名なブランドはゴアテックスで、PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) を用いて製造されています。またポリウレタンやポリエステルなどの素材が使用される場合もあります。

PTFEメンブレンは調理器具のテフロン加工と同様の素材で作られています。PFOAはこれまでPTFE製造時の加工助剤として使用されていましたが、最終製品に痕跡を見つけるのは困難でした。それにもかかわらずフッ素化学メーカーは製造過程でPFOAを使用しないPTFE構造を開発しました。現在PFOA不含有のPTFEが利用可能となり、パタゴニアはゴアテックス製品に採用しています。

パタゴニアはPTFE、ポリウレタン、ポリエステルなど数種のメンブレンを使用して耐久性に優れた高性能な防水性／透湿性素材を作ってきました。これらのバリアー・テクノロジーは製造可能性、機能性、見た目、環境面においてそれぞれ長所と短所があります。どのテクノロジーを採用する場合も、パタゴニアの防水性／透湿性ウェアはそれぞれの使用目的に応じて安全で、パタゴニアの高い性能基準を満たし、厳しい条件下で蒸気を外側に発散しながら水分の侵入を防ぎます。複数のメンブレン・テクノロジーを試しながら、防水性／透湿性素材の開発の最先端で努力をつづけていきます。