

六価クロム

その他の名称： クロム（VI）、ヘキサヴァレントクロム
（Hexavalent Chromium）など

CAS 番号	物質
18540-29-9	六価クロム (元素としてのクロムが 6+ の酸化状態となったもの)

しばしば見つかる場所

- なめし天然革
- 顔料、染料（特にウールに使われるもの）

六価クロムは、クロム元素が 6+ の酸化状態となったものです。六価クロムは、自然界においては天然クロム鉱床の浸食から、また工業生産過程において生成されることがあります。また、三価クロムが、UV 光線、高温、低湿度、低 pH や酸化剤などに晒された場合にも、自然に発生することがあります。クロムが、このような酸化状態になった場合、水生環境においては、極端に安定した状態になります。

サプライチェーンにおける使用

アパレルとフットウエアのサプライチェーンでは、クロムは次のような使われ方をします。

- 皮革なめし加工：皮革のなめしには、しばしば三価クロムが使われます。UV 光線に晒されたり、高温、低湿度になった場合、三価クロムは六価クロムへ変化します。
- 顔料、染料：六価クロムは、特にウールの染色の後、媒染剤として、また、鉛クロム顔料、インク、プラスチック、表面コーティングなどに使われます。

なぜ六価クロムが制限されるのか

- 世界中の主要な市場では、繊維品や皮革品などの最終製品に六価クロムが残留することを法律で規制しています。¹
- 六価クロムに晒されると、人体に多くの健康問題を生じさせます。急性で長期間、六価クロムに晒されると、皮膚アレルギー、消化器系、呼吸器系問題を引き起こし、男性の生殖機能へダメージを与えられているとされています。また、六価クロムは、国際ガンリサーチ学会（IARC）により、発ガン性物質と考えられています。²

サプライヤーからの 基準をみたした材料の仕入れについて

- サプライヤーに対し、貴社が溶出六価クロムに関する現行の AFIRM の制限物質リストの基準を満たした材料を求めていることを説明してください。³
- サプライヤーに対し、材料基準適合書 または、外部ラボでの試験レポートを提出するよう依頼してください。
- 材料が入荷した際、現行の AFIRM の制限物質基準に合致しているか、リスク評価テストの実施を検討してください。

三価クロムを加えて皮革なめしを行っている場合、六価クロムは一定の環境下で発生します。六価クロム発生のリスクをおさえるため、次のガイドラインを参照してください。

- クロム系の着色剤、また、クロム系の後処理剤を使用すると、それらの材料が AFIRM の制限値を超えてしまいます。市場にあるクロム系の着色剤は、コンプライアンスを満たしているか注意して確認しなくてはなりません。
- このガイダンスを貴社の材料サプライヤーと共有し、彼らの化学物質の仕入先に対して、六価クロムの基準を満たした化学製剤を仕入れるように指示してください。その際、下記にある『六価クロムの基準を満たした化学品の仕入れ』ガイダンスを参考にしてください。
- サプライヤーに対し、材料基準適合書 または、特定のマトリックスの分析に経験のある外部ラボでの試験レポートを提出するよう依頼してください。
- 六価クロムの基準値が越えていないかを確認するために、貴社のサプライヤーの材料を外部の試験機関に提出し、リスク評価を行ってください。
- 六価クロムの制限値は、この方法で計測する場合の量的限界値と同じ値です (3 mg/kg)。3~5 mg/kg の範囲で基準を満たさない場合、異なる検査機関で再検査することをお勧めします。注意：EU の新しい規制では、繊維製品における六価クロムの上限値を 1 mg/kg としています。貴社の試験規制基準がこれを記載しているか、また貴社のサプライヤーがこの基準値を認識しているか確認してください。⁴
- 皮革のサンプルで促進テストを行うことを検討してください。この追加の工程は、人工的に、皮革における六価クロムへの生成を早める条件下で、時間の経過にともない、六価クロムの生成が進むかどうか測定するものです。このテストでは、貴社の皮革製品が、酸化状態でどのように変化するかを知ることができます。

化学物質サプライヤーからの 基準をみたした化学品の仕入れについて

- すべての配合について、現在の GHS の要求を満たした SDS の提出を依頼してください。
- サプライヤーに対し、該当する場合は、貴社が現行の ZDHC の製造時制限物質リストの基準を満たした配合を必要としていること、意図的に六価クロムが添加されていないことを説明してください。⁵
- 化学品サプライヤーに、彼らが提供する化学品の配合が ZDHC の製造時制限物質リストの規制に合致しているかを、証明書で確認してください。また必要な場合、外部の試験機関のテスト報告書を提出してもらうようにしてください。
- 化学品のサプライヤーと、貴社の生産ニーズに合致した、安全な代替品がないかどうか話し合ってください。
- 配合品を調達する前に、その化学物質の特性を検証し、防御用具、化学品保管施設、施設エンジニアリング管理、関連した取り扱いおよび廃棄施設が、その化学品に対して適当なものかどうか確認するようにしてください。
- ウールの染色後の色留め剤、金属錯体染料/顔料、クロムなめし皮革パウダーのサプライヤーには、特に注意を払ってください。
- 染料や顔料を含む全ての原料の化学品の安全データシート (SDS) をチェックし、六価クロム、クロム塩が原料として含まれていないかチェックしてください。
- 現行の制限を越えていないかをテストするために、化学品サプライヤーの配合を、外部の試験機関へ提出し、リスク評価を行ってください。

皮革なめしにおいて六価クロムの生成を防ぐには

- 世界中の約 80% の皮革生産にクロムなめしが使われています。代替法は一般的に高価であり、皮革の質を変えてしまいます。実行可能な代替法には次のようなものがあります。
 - アルミニウム、ジルコニウム またはチタンの金属塩 (メタルソルト)、
 - 合成有機化合物、たとえば、グルタルアルデヒド、硫酸テトラキスヒドロキシメチルホスホニウム (THPS)、高分子シタン、ポリカルバモニルスルホン酸 (PCS) など。

- 三価クロムを使ってなめしを行うときには、下記のステップを踏むことで、六価クロムの生成を減らすことができます。
 - 評価の高いサプライヤーから仕入れた、六価クロム検査済の、六価クロムフリーのなめし用剤を使ってください。
 - 不飽和度の高いオイルの使用は避けてください。
 - もし原皮が、高いレベルの天然グリースを含んでいる場合、完全に脱脂してください。
 - 天然由来の加脂剤や仕上げオイルを使わないでください（例えば、魚、動物、植物由来など）
 - なめし行程中と処理後は、pH 値が 6.5 未満を保持するようにし、アンモニア、重曹、漂白剤は使わないようにしてください。
 - 革の表面に遊離したクロムが蓄積しないように、中和加工のあと、ウエットエンドの防水加工のあと、濡れ加工の最終工程などで、洗い流すようにしてください。
 - 再なめし工程で酸化防止剤を加えてください（例えばベジタブルなめし）
 - ウエットエンド加工の際は低い pH 値（3.5～4）で行ってください。
- 完成品においても、残留三価クロムが六価クロムに変化することを防がねばなりません。そのために下記を推奨します。
 - 皮革を、オゾン、酸化窒素、酸化硫黄などの酸化ガスで、ひどく汚染された空気のある場所で保管、運搬しないこと。
 - 皮革製品の運搬、生産、使用途中に、低湿度、高温、直射日光に長時間晒さないようにすること。
 - プリント加工や、接着剤の塗布のために、クロムなめしされた皮革に熱を加えないこと。

より安全な代替品

- 前述のとおり、クロムなめし加工には代替品がありますが、皮革に対して明確な違いが生じる場合があります。
- クロム顔料や染料にも多くの代替品があります。主要な化学品のサプライヤーは、そういったクロム系の染料の生産を取りやめています。
- 硫酸カリウムアルミニウム、酢酸アルミニウム、硫酸第一鉄などの、クロムに代わる多くの染色後の媒染剤代替品があります。化学品のサプライヤー、染料のサプライヤーと、選んだ代替品が ZDHC の製造時制限物質リストの基準に合致しているか、相談してください。⁵

参照資料

- ¹ REACH の規制を受ける物質。 <https://echa.europa.eu/substances-restricted-under-reach/-/dislist/details/0b0236e1807e2bc1>
- ² 世界保健機関、国際がん研究機関。「人間への発がんリスクの評価に関する IARC モノグラフ：クロム、ニッケル、溶接。」49 版 (1990)。 <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol49/mono49-1.pdf>
- ³ アパレルとフットウェアインターナショナル RSL マネジメントグループ規制物質リスト (AFIRM RSL) <http://afirm-group.com/afirm-rsl/>
- ⁴ 欧州連合官報 - 委員会規則 (EU) 2018/1513。 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1513> より、2019年4月に取得
- ⁵ ZDHC 製造時使用制限物質リスト (ZDHC MRSL) https://www.roadmaptozero.com/mrsl_online/