

87. クロム及び三価クロム化合物

管 理 番 号 : 87

PRTR 政令番号 : 1-111 (化管法施行令(2021年10月20日公布)の政令番号)

主 な 物 質 : クロム、水酸化クロム、酸化クロム、三塩化クロム、硫酸クロム、塩基性硫酸クロム、硫酸クロムカリウム、硝酸クロム、塩化クロム(Ⅲ)・六水和物

物質名	CAS 登録番号	組成式	性状
クロム	7440-47-3	Cr	灰色の固体 水に溶けにくい(水溶解度 10 mg/L 未満)
水酸化クロム	1308-14-1	Cr(OH) ₃	青、緑または黒色の固体、水に溶けにくい(水溶解度 10 mg/L 未満)
酸化クロム(別名酸化第二クロム、酸化クロム(Ⅲ)、三酸化ニクロム)	1308-38-9	Cr ₂ O ₃	暗緑色の固体 水に溶けにくい(水溶解度 10 mg/L 未満)
三塩化クロム(別名塩化クロム(Ⅲ)、塩化第二クロム)	10025-73-7	CrCl ₃	赤紫色の固体 水に溶けにくい(水溶解度 10 mg/L 未満)
硫酸クロム(別名硫酸第二クロム / 硫酸クロム(Ⅲ) / 硫酸クロム(無水))	10101-53-8	Cr ₂ (SO ₄) ₃	紫色、赤色もしくは暗色緑色の固体
塩基性硫酸クロム(別名塩基性硫酸クロム(Ⅲ))	12336-95-7	Cr(OH)SO ₄	緑色の固体 水に溶けやすい(水溶解度 10 g/L 以上)
硫酸クロムカリウム(別名クロムカリミョウバン、クロムカリウムサルフェート)	10141-00-1	KCr(SO ₄) ₂ ・12H ₂ O	紫色、黒色もしくは赤色の固体 水に溶けやすい(水溶解度 10 g/L 以上)
硝酸クロム(別名三硝酸クロム(Ⅲ)、硝酸第二クロム、トリ硝酸クロム(Ⅲ))	13548-38-4	Cr(NO ₃) ₃	紫色の固体 水に溶けやすい(水溶解度 10 g/L 以上)

塩化クロム(Ⅲ)・六水和物(別名三塩化クロム・六水和物)	10060-12-5	CrCl ₃ ・6H ₂ O	緑色もしくは紫色の固体 水に溶けやすい(水溶解度 10 g/L 以上)
------------------------------	------------	--------------------------------------	-------------------------------------

主 な 物 質 : 酢酸クロム

CAS 登録番号 : 1066-30-4

性 状 : 青緑色の固体または液体 水に溶けやすい(水溶解度 10 g/L 以上)

構 造 式 : 本物質は構造が特定されていない物質です

該当物質 ((独) 製品評価技術基盤機構「NITE-CHRIP」から引用)

https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/cmpInfLst?_e_trans=&slIdxNm=87&slScNm=RJ_02_002&slScCtNm=1&slScRgNm=87

※ 以下、本物質全体を指す場合「クロム及び三価クロム化合物」と表記します。

六価クロム化合物については「管理番号 88 六価クロム化合物」をご確認ください。

分析機器を用いてクロムの重量を測ったものを指す場合「クロム重量」と記載します。

- ・クロムは、合金の成分として特殊鋼や非鉄金属などに使われています。クロムが 12%以上含まれた鉄合金をステンレスとといいます。
- ・三価クロム化合物は、研磨材、顔料、メッキやクロメートなどに使われています。
- ・2022 年度の PRTR データでは、環境中への排出量は約 180 トンでした。ほとんどが事業所から排出されたもので、多くは事業所内において埋立処分されたほか、河川や海などに排出されました。

■用途

クロムは、さびにくい特性を利用して、特殊鋼(耐熱性やさびにくさなどの特性を加えた鋼)などに利用されるほか、メッキに使われています。

鉄に 12%以上のクロムを含む合金をステンレスとといいます。クロムを含むことによってステンレスの表面には硬い酸化皮膜がつくられ、その表面に傷がついても、表面に出てきたクロムが周囲の酸素と結びついて再び皮膜をつくり、さびを防ぐはたらきをします。ステンレスは、包丁、なべやスプーンなどのほか、建築用材料などにも広く利用されています。

またクロムは、わが国における工業生産の維持及び発展を図るため、安定供給確保が必要な重要鉱物とされています。

クロムには多くの種類の化合物があります。クロムのイオンの価数が 3 価のものを三価クロム化合物、クロムの酸化状態がより進んだ 6 価のものを六価クロム化合物といますが、それぞれ性質や用途などが異なり、環境中での動きや毒性も異なります。

三価クロム化合物には多くの種類がありますが、主なものに酸化クロム、硝酸クロムや塩基性硫酸クロムなどがあります。

酸化クロムは、硬度が高いことから研磨材として使われるほか、セメント、ゴム、屋根材、陶磁器などの耐熱性や耐久性が求められる場合の緑色顔料にも含まれます。

塩基性硫酸クロムは、皮革のなめし剤や装飾クロムメッキに使われています。

なお、以前は、自動車部品のクロメート（亜鉛メッキなどの後処理として耐食性を与えるためにクロム酸塩の被膜をつけること）に六価クロム化合物が使われていましたが、その毒性を考慮して、ボディなどの鋼板はノンクロム処理に移行しています。ねじなどのクロメートには、硝酸クロムなどの三価クロム化合物が用いられています。

■排出・移動

2022年度のPRTRデータによれば、わが国では1年間に約180トンが環境中へ排出されたと見積もられています。主に非鉄金属製造業の事業所から排出され、その多くは事業所内において埋立処分されたほか、河川や海などに排出されました。都道府県別では、排出量が多かった地域は主に秋田県でした。

また、鉄鋼業などの事業所から、下水道や廃棄物に約24,000トンが移動されました。

クロム及び三価クロム化合物は、大気汚染防止法で有害大気汚染物質の優先取組物質に指定され、事業者による自主的な排出削減が進められています。

■環境中での動き

クロムは、地球の上部大陸地殻に重量比で0.0092% (=92 ppm) 程度存在し、19番目に多い元素です¹⁾。

大気中に排出されたクロムは、主に大気中の微粒子に吸着すると考えられます²⁾。水中に排出された場合は、クロムの多くは粒子に吸着して、水の中に浮遊するほか、沈降して水底の泥の中に存在すると考えられます²⁾。土壌中ではあまり移動しませんが、土壌中の三価クロムの錯体は、地下水へ移動する可能性があります²⁾。

■PRTR対象物質選定の根拠(有害性)

経口慢性毒性 マウスに7週間、0.01% (換算値: 体重1kg当たり1日8.2mg) の硫酸クロムを餌に混ぜて与えた実験では、精巣への影響が観察され、精巣の精原細胞の有意な減少とパキテシス細胞の増加、精巣上体中精子数の減少が認められました³⁾。(選定根拠(有害性)に使用されたこのデータは後述「人健康・有害性評価」に示すデータとは異なります。)

また、クロム及び三価クロム化合物はWHO水道水質ガイドラインの暫定ガイドライン値が総クロムとして0.05 mg/Lとされています⁴⁾。

吸入慢性毒性 ラットに13週間、4.4~14 mg/m³の酸化クロムのダストを含む空気を呼吸によって取り込ませた実験では、肺への影響が観察され、縦隔リンパ節のリンパ組織の増生、肺胞中隔

の炎症性変化などが認められました³⁾。(選定根拠(有害性)に使用されたこのデータは後述「人健康・有害性評価」に示すデータとは異なります。)

作業環境許容濃度から得られる吸入慢性毒性 クロムは、米国産業衛生専門家会議(ACGIH)において、1日8時間、週40時間の繰り返し労働における作業者のTWA(許容濃度)が、 0.5 mg/m^3 と勧告されています⁵⁾。三価クロム化合物(水溶性化合物)は、米国産業衛生専門家会議(ACGIH)において、1日8時間、週40時間の繰り返し労働における作業者のTWA(許容濃度)が、三価クロム(Cr(III))として 0.003 mg/m^3 ($=3\text{ }\mu\text{g/m}^3$)と勧告されています⁵⁾。

また、クロム及び三価クロム化合物は、日本産業衛生学会において、1日8時間、週40時間の繰り返し労働における作業者のTWAがクロムとして 0.5 mg/m^3 と勧告されています⁶⁾。

感作性 クロム及び三価クロム化合物は、日本産業衛生学会において、気道感作性物質における第2群(人間に対しておそらく感作性があると考えられる物質)に分類されています⁶⁾。

生態毒性 硫酸クロムは、甲殻類等(ミジンコ類)の48時間 LC_{50} (半数致死濃度)が 0.03 mg/L とされています³⁾。

3価のクロム(塩化クロム(III)・六水和物)は、藻類(緑藻)の96時間 EC_{50} (半数影響濃度)が 0.4 mg/L 、甲殻類等(ミジンコ類)の繁殖阻害に基づく21日間 NOEC (無影響濃度)が 0.7 mg/L とされています³⁾。(選定根拠(有害性)に使用されたこれらのデータは後述「生態(有害性・リスク評価)」に示すデータとは異なります。)

■人健康

有害性評価 雌雄のラットに2年間、体重1kg当たり1日 $2,140\text{ mg}$ の酸化クロム(クロム換算 $1,460\text{ mg}$)を餌に混ぜて与えた実験では、雌雄で一般状態や体重、主要臓器の組織などに影響が認められませんでした²⁾。この実験結果から求められる口から取り込んだ場合の NOAEL (無毒性量)はクロム換算で体重1kg当たり1日 $1,460\text{ mg}$ でした²⁾。(この試験結果は、後述「リスク評価」の根拠となっています。)

雌雄のラットに13週間、酸化クロムを呼吸によって取り込ませた実験では、雌雄両方の肺で影響などが認められました²⁾。雌雄のラットに13週間、塩基性硫酸クロムを呼吸によって取り込ませた実験では、雌雄両方で肺の絶対及び相対重量増加、血液系への影響などが認められました²⁾。この実験結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合の LOAEL (最小毒性量)は、酸化クロムとして 4.4 mg/m^3 、塩基性硫酸クロムとして 17 mg/m^3 、ともにクロム換算で 0.5 mg/m^3 (ばく露状況を考慮し補正後)でした²⁾。(この試験結果は、後述「リスク評価」の根拠となっています。)

体内への吸収と排出 人がクロム及び三価クロム化合物を体内に取り込む可能性があるのは、食物や呼吸などによると考えられます。ボランティアの人に、三塩化クロムを口から与えた実験によると、投与後6日以内に、便(約100%)に含まれて排せつされたことが報告されています²⁾。また、尿に含まれての排せつはほとんどされなかったことが報告されています²⁾。また、クロム及

び三価クロム化合物の消化管からの吸収はきわめて低く、大部分がそのまま排せつされてしまうと考えられますが、三価クロム化合物を粉じんとして吸い込んだ場合、そのまま肺組織に沈着するとの報告があります⁷⁾。

リスク評価 環境省の「化学物質の環境リスクの初期評価 (2010年)」では、酸化クロムを取り込んだ場合のNOAELがクロム換算で体重1kg当たり1日1,460mgであること(このデータは「有害性評価」にて示したデータと同じです。)に基づいて、口から取り込んだ場合の無毒性量等をクロム換算で体重1kg当たり1日150mgとしています²⁾。同報告書では、公共用水域・淡水と食物、土壌から三価クロム化合物を取り込む量を、最大で体重1kg当たり1日0.0027mg(=2.7μg)程度と予測し、無毒性量が動物実験から得られた知見であることを考慮して、MOE(ばく露マージン)を5,600と算出しています²⁾。以上のことから、口から取り込んだ場合の人の健康リスクについては、リスク評価を行った時点では情報収集を行う必要はない(MOE≥100)と報告しています²⁾。

また、同報告書では、呼吸によって酸化クロム及び塩基性硫酸クロムを取り込んだ場合のLOAELがクロム換算で0.5mg/m³(ばく露状況を考慮した補正後)であること(このデータは「有害性評価」にて示したデータと同じです。)に基づいて、呼吸によって取り込んだ場合の無毒性量等をクロム換算で0.005mg/m³(=5μg/m³)としています²⁾。同報告書では、大気の測定データから、呼吸によって三価クロム化合物を取り込む濃度を最大で0.000092mg/m³(=0.092μg/m³)程度と予測し、無毒性量が動物実験から得られた知見であることを考慮して、MOEを5と算出しています²⁾。以上のことから、呼吸によって取り込んだ場合の人の健康リスクについては、リスク評価を行った時点では、詳細な評価を行う候補(MOE<10)と報告しています²⁾。

■生態(有害性・リスク評価)

環境省の「化学物質の環境リスクの初期評価 (2010年)」では、3価のクロム(硝酸クロム・九水和物)を用いた甲殻類(ミジンコ類)の繁殖阻害に基づく21日間NOEC(無影響濃度)がクロム換算で0.047mg/Lであることを根拠とし、水生生物に対するPNEC(予測無影響濃度)をクロム換算で0.00047mg/L(=0.47μg/L)と算定しています²⁾。また、公共用水域の淡水及び海水の測定データに基づき、PEC(予測環境中濃度)を淡水域で0.013mg/L程度、海水域で概ね0.01mg/L未満と算出しています²⁾。

PEC(予測環境中濃度)とPNECの比(PEC/PNEC)は、淡水域で28、海水域で21未満と算出され、リスク評価を行った時点では、生態リスクについて詳細な評価を行う候補(淡水域:PEC/PNEC≥1)と報告しています²⁾。

生産量等	【クロム】
	輸入量(2022年):約5,000トン(塊,粉) ⁸⁾
	輸出量(2022年):約290トン ⁸⁾
	【酸化クロム】

	国内生産量 (2007年) : 約 2,800 トン ²⁾				
排出・移動量 (2022年度PRTR データ)	環境排出量: 約 180 トン (届出・届出外排出量 の集計結果) ※1: 都道府県別構成比は 上位5都道府県を示す。	排出源の内訳 (%)		都道府県別構成比 (%) ※1	
		事業所 (届出)	96	秋田県	77
		事業所 (届出外)	4	東京都	7
		非対象業種	<0.5	兵庫県	3
		家庭	—	愛知県	2
		移動体	—	埼玉県	1
	事業所 (届出) における 排出量: 約 180 トン	排出先の内訳 (%)			
		大気	2	土壌	—
		公共用水域	18	埋立	80
		業種別構成比 (上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業			80
		下水道業			15
		鉄鋼業			2
		輸送用機械器具製造業			1
		金属製品製造業			1
事業所 (届出) における 移動量: 約 24,000 トン		移動先の内訳 (%)			
	下水道への移動	<0.5	廃棄物への移動	100	
	業種別構成比 (上位5業種、%)				
	鉄鋼業			93	
	金属製品製造業			2	
	輸送用機械器具製造業			2	
	化学工業			1	
	一般機械器具製造業			1	
PRTR 対象物質選定 (2021年10月改正政令) の根拠 (以下の欄に「○」または根拠を記載)					
有害性	経口慢性毒性, 吸入慢性毒性, 作業環境許容濃度から得られる吸入慢性毒性, 感作性, 生態毒性 (藻類, 甲殻類等)				
排出量等 (2014 ~ 2017 の平均)	PRTR 排出量	PRTR 移動量	推計排出量 または 製造・輸入数量		
	○	○			
環境モニタリング結果 (2008~2017)	複数地域検出※2	※2: 「御利用にあたって」に記載の該当調査で2008~2017年の期間に複数地域で検出された場合に選定根拠とします。			
	○				
環境保全施策上必要な物質 (法令等)	水質汚濁防止法における排水基準が設定されている物質、有害大気汚染物質のうち優先取組物質、環境省「化学物質の環境リスク初期評価」で情報収集が必要とされた物質				
環境データ※3 (~2024.3公表 時点の最新)	大気 ・有害大気汚染物質モニタリング調査結果 (一般環境): 測定地点数 199 地点, 検体数 2,388 検体, 最大濃度 0.000027 mg/m ³ (=27 ng/m ³) (全クロム重量); [2021年度, 環境省] (クロム及びその化合物として)				

	<p>公共用水域</p> <ul style="list-style-type: none"> 水環境中の要調査項目等存在状況調査：検出数 10 / 50 地点，最大濃度 0.013 mg/L (検出下限値 0.001 mg/L (=1 µg/L)) (クロム(III)重量)；[2001年度，環境省] (クロム及び三価クロム化合物として)
<p>適用法令等 (2024年3月時点)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 化学物質排出把握管理促進法 (化管法)：第一種指定化学物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法)：一般化学物質 (水酸化クロム、酸化クロム、三塩化クロム、硫酸クロム、塩基性硫酸クロム、硝酸クロム、酢酸クロム等) 大気汚染防止法：有害大気汚染物質 (優先取組物質) 水質汚濁防止法：排水基準 2 mg/L (クロム含有量として) 日本産衛学会勧告：許容濃度 0.5 mg/m³ (金属クロム及び三価クロム化合物として) GHS 分類結果^{3)※4} <p>クロム (CAS 登録番号：7440-47-3)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>眼に対する重篤な損傷性／ 眼刺激性 皮膚感作性 特定標的 臓器毒性 (単回暴露) 呼吸器感作性</p> <p>水酸化クロム (CAS 登録番号：1308-14-1)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>呼吸器感作性 皮膚感作性</p> <p>酸化クロム (CAS 登録番号：1308-38-9)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>呼吸器感作性 皮膚感作性 特定標的 臓器毒性 (反復暴露)</p>

	三塩化クロム (CAS 登録番号: 10025-73-7)
	 <p>呼吸器感作性 皮膚感作性</p>
	<p>硫酸クロム (CAS 登録番号: 10101-53-8)</p>  <p>呼吸器感作性 皮膚感作性 水生環境 有害性 短期 (急性) 長期 (慢性)</p>
<p>塩化クロム(III)・六水和物 (CAS 登録番号: 10060-12-5)</p>  <p>呼吸器感作性 皮膚感作性 水生環境 有害性 短期 (急性) 長期 (慢性)</p>	

※3: 環境データについては、PRTR 選定根拠に用いたデータと必ずしも一致しないことがあります。詳細は、「御利用にあたって」をご確認ください。

※4: 2017年までのGHS分類結果は、対象物質選定根拠のひとつとして考慮されますが、必ずしも化管法対象物質の選定根拠になっていないことがあります。(該当する危険有害性についてピクトグラムを示します)

■ 引用・参考文献

- 丸善出版(株)『理科年表2024』(2023年11月発行)
- 環境省「化学物質の環境リスク初期評価第8巻」(2010年公表)
<https://www.env.go.jp/chemi/report/h22-01/pdf/chpt1/1-2-2-02.pdf>
- NITE 統合版 政府によるGHS分類結果
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-7440-47-3.html> (クロム)
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-1308-14-1.html> (水酸化クロム)
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-1308-38-9.html> (酸化クロム)
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-10025-73-7.html> (三塩化クロム)
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-10101-53-8.html> (硫酸クロム)
<https://www.chem-info.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-10060-12-5.html> (塩化クロム(III)・六水和物)
- 国立保健医療科学院「飲料水水質ガイドライン 第4版(日本語版)」

https://www.niph.go.jp/soshiki/suido/pdf/h24whogdwq/WHOGdwq4thJPweb_all_20130423.pdf

- 5) 米国産業衛生専門家会議「ACGIH Data Hub」
<https://www.acgih.org/chromium-and-inorganic-compounds/> (クロム及び無機化合物)
- 6) (公社) 日本産業衛生学会「許容濃度等の勧告」(2023年度)
https://www.sanei.or.jp/files/topics/oels/oel_2023.pdf
- 7) (一財) 化学物質評価研究機構「化学物質安全性(ハザード)評価シート」
https://www.cerij.or.jp/evaluation_document/hazard/F2001_23.pdf (酸化クロム)
- 8) (株) 化学工業日報社『17524の化学商品』(2024年1月発行)

■ 性状・用途に関する参考文献

- ・ 環境省「化学物質の環境リスク初期評価第8巻」(2010年公表)
<https://www.env.go.jp/chemi/report/h22-01/pdf/chpt1/1-2-2-02.pdf>
- ・ 厚生労働省「職場のあんぜんサイト」安全データシート
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7440-47-3.html> (クロム)
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1308-14-1.html> (水酸化クロム)
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/10060-12-5.html> (塩化クロム(III)・六水和物)
- ・ National Library of Medicine「COMPOUND SUMMARY」Chromium(III) acetate (酢酸クロム)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14012#section=Color-Form>
- ・ (株) 化学工業日報社『17524の化学商品』(2024年1月発行)
- ・ 経済産業省「重要鉱物に係る安定供給確保を図るための取組方針」(2024年公表)
https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/metal/torikumihoshin.pdf

■ 改訂履歴

版数	発行日	改訂内容
第1版	2012年	初版発行
第2版	2025年3月14日	2021 化管法政令改正時選定根拠情報への更新、リスク評価情報、環境データの更新等