

六価クロム化合物に係る基準の見直しについて

六価クロム化合物に係る基準の見直しについて

これまでの経緯

- ＜平成30年9月＞
 - ◆ 六価クロムの一日耐容摂取量(TDI)が $1.1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日と評価される。
- ＜令和2年4月＞
 - ◆ 水道水質基準の六価クロムの基準値が $0.05 \text{ mg}/\text{L}$ 以下から $0.02 \text{ mg}/\text{L}$ 以下に改正された。
- ＜令和3年10月改正、令和4年4月施行＞
 - ◆ 公共用水域の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の六価クロムの基準値が、 $0.05 \text{ mg}/\text{L}$ 以下から $0.02 \text{ mg}/\text{L}$ 以下に改正された。

	改正後の環境基準値	改正前の環境基準値
六価クロム	$0.02 \text{ mg}/\text{L}$ 以下	$0.05 \text{ mg}/\text{L}$ 以下

水質汚濁防止法における排水基準の考え方

- ◆ 全公共用水域に排出される全ての特定事業場からの排水に対して全国一律の排水基準を適用
- ◆ 排水口から合理的な距離を経た公共用水域において、通常少なくとも10倍程度に希釈されるとの想定
- ◆ 六価クロム化合物を含めた、有害物質については、原則として、人の健康の保護に関する環境基準値の10倍に設定



環境省における排水基準の見直しの動向について

- ◆ 令和4年度 六価クロム化合物の排水基準等の見直しに係る検討会
(環境省水・大気環境局水環境課)
排水基準における六価クロム化合物に係る基準の見直しについて、これまでの有害物質の排水基準の設定のあり方と同様に、排水基準を環境基準値の10倍($0.2 \text{ mg}/\text{L}$)の値とする案を提示した。

下水処理施設における排水実態

- ＜令和3年度 放流水中の六価クロム化合物実態調査＞
 - ◆ 排水基準値変更の際には、下水処理施設からの放流水の水質実態によって、暫定排水基準値等の検討が必要となることから、全ての処理場を対象としたアンケート調査を実施した。
 - ◆ 放流水中の六価クロム化合物の最大濃度は $0.1 \text{ mg}/\text{L}$ (1処理場)であった。新たな排水基準値として想定される $0.2 \text{ mg}/\text{L}$ を超過する処理場はみられなかった。

処理場数	最大値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	0.2mg/L超過処理場数 (/年)
最大値; 2,125 平均値; 2,130	定量下限値未満※ ~0.1	定量下限値未満※ ~0.1	0

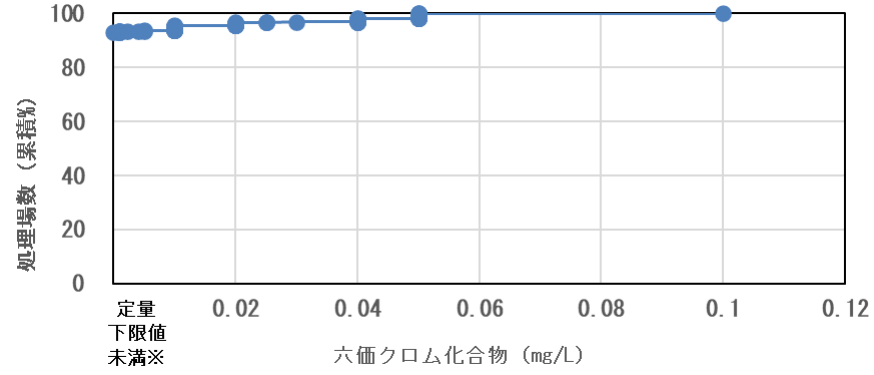


図1 放流水中の六価クロム化合物濃度(最大値)の分布
※定量下限値は処理場によって異なり、0~0.2mg/Lの範囲であった。

今後の予定

- ◆ 排水実態調査において、放流水中の六価クロム化合物濃度が $0.2 \text{ mg}/\text{L}$ を超過した結果は示されなかったことから、下水道業においては暫定基準設定の必要はない。
- ◆ 下水道法施行令における下水排除基準については、環境省による排水基準省令の改正に合わせて必要な調整や改正手続き等を行う。

六価クロム化合物に係る基準の見直しについて

六価クロムの特性¹⁾

◆ 六価クロム化合物は常温で固体、かつ水に可溶なものが多い。

表1 クロムおよび主な六価クロム化合物の特徴

名称	原子/分子式	性状	水への溶解性
クロム	Cr	灰色粉末	不溶
重クロム酸アンモニウム	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	橙色～赤色の結晶	よく溶ける
重クロム酸カリウム (二クロム酸カリウム)	K ₂ Cr ₂ O ₇	橙色～赤色の結晶	よく溶ける
クロム酸ナトリウム	Na ₂ CrO ₄ (無水物) Na ₂ CrO ₄ ・4H ₂ O(四水和物)	黄色/吸湿性結晶(無水物) 黄色/潮解性結晶(四水和物)	可溶
重クロム酸ナトリウム (二クロム酸ナトリウム)	Na ₂ Cr ₂ O ₇ (無水物) Na ₂ Cr ₂ O ₇ ・2H ₂ O(二水和物)	赤色～橙色/吸湿性結晶(無水物) 赤色～橙色/潮解性結晶(二水和物)	可溶
酸化クロム (三酸化クロム)	CrO ₃	無臭、暗赤色 潮解性結晶、薄片、顆粒状粉末	よく溶ける
クロム酸ストロンチウム	SrCrO ₄	黄色の結晶性粉末	溶けにくい
クロム酸亜鉛	ZnCrO ₄	黄色の結晶性粉末	不溶
クロム酸カリウム	K ₂ CrO ₄	黄色結晶	よく溶ける

用途²⁾

◆ めっきや金属表面処理、顔料、なめし剤、酸化剤、触媒などの用途に使用される。

表2 六価クロム化合物の用途

物質名	用途
重クロム酸アンモニウム	グラビア印刷の写真製版、染料・染色、有機合成の酸化剤・触媒
重クロム酸カリウム	顔料の原料、染色用剤、酸化剤・触媒、マッチ・花火・医薬品などの原料、着火剤
クロム酸ナトリウム	酸化剤
重クロム酸ナトリウム	クロム化合物の原料、顔料・染料などの原料、酸化剤・触媒、金属表面処理、皮なめし、防腐剤、分析用試薬
クロム酸	顔料の原料、窯業原料、研磨剤、酸化剤、メッキや金属表面処理
クロム酸ストロンチウム	塗料や絵の具の原料
クロム酸亜鉛	錆止め塗料の原料
クロム酸カリウム	クロム酸塩の製造、酸化剤、媒染剤、顔料、インキ

環境中での挙動等²⁾

- ◆ 六価クロムは人為起源であるとみられる。
- ◆ 水域において、溶解性六価クロムの主な化学種は、HCrO₄⁻及びCrO₄²⁻であり、懸濁態や底質の正に帯電した部分へ吸着する。
- ◆ 六価クロムの三価クロムへの還元は、嫌気的な条件下で起こる。

人の健康影響³⁾

- ◆ 動物実験の結果より、非発がん影響(十二指腸のびまん性上皮過形成や貧血等)、発がん影響があるとされている

体内への吸収と排出^{4),5)}

- ◆ 食物や飲み水、呼吸などによって六価クロムを取り込む可能性がある。
- ◆ 体内に取り込まれた場合、細胞膜を透過しやすいため体内に吸収され、細胞内では直ちに3価へ還元された後、蓄積もしくは尿に含まれて排せつされると考えられる。

出典)
 1)清涼飲料水評価書 六価クロム(食品安全委員会;2018年9月)
 2)化学物質の環境リスク評価第10巻(環境リスク評価室、平成24年3月)
 3)水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて(第6次答申)(中央環境審議会、令和3年7月19日)
 4)環境省、化学物質ファクトシート2012年
 5)(財)化学物質評価研究機構「既存化学物質安全性(ハザード)評価シート(酸化クロム(VI))

六価クロム化合物に係る基準の見直しについて

製造量・輸入量¹⁾

◆ 重クロム酸ナトリウム、酸化クロムの製造・輸入量は減少傾向を示している。

表3 六価クロム化合物の製造・輸入量の経年変化

物質	製造・輸入量 (トン/年)									
	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度
重クロム酸アンモニウム	X ^{※1}	なし	なし	なし	X	X	なし	X	X	なし
重クロム酸カリウム	X	1,000以上 ~ 2,000未満	X	X	X	X	X	1,000未満	1,000未満	1,000未満
クロム酸ナトリウム	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	X	X	X
重クロム酸ナトリウム	20,000以上 ~ 30,000未満	X	X	10,000以上 ~ 20,000未満	X	9,000以上 ~ 10,000未満	X	なし	9,000以上 ~ 10,000未満	X
酸化クロム ^{※2}	10,000以上 ~ 20,000未満	1,000以上 ~ 2,000未満	2,000以上 ~ 3,000未満	2,000以上 ~ 3,000未満	2,000以上 ~ 3,000未満	4,000以上 ~ 5,000未満	4,000以上 ~ 5,000未満	7,000以上 ~ 8,000未満	4,000以上 ~ 5,000未満	4,000以上 ~ 5,000未満
クロム酸ストロンチウム	1,000未満	1,000未満	1,000未満	1,000未満	1,000未満	X	1,000未満	1,000未満	1,000未満	1,000未満
クロム酸亜鉛	X	X	X	X	X	1,000未満	1,000未満	X	X	X
クロム酸カリウム	X	X	X	X	X	X	なし	なし	なし	なし

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/volume_general.html
 ※1: 届出がなされている物質であるが、“届出事業者数”が2社以下の場合には事業者の機密情報保持のため、「製造輸入数量」欄に「X」を入れている。
 ※2: 「酸化クロム」は酸化クロム(III)と酸化クロム(VI)の両方を含んでいる。

公共用水域への排出量¹⁾

◆ 平成13～令和元年度のPRTRデータによると、六価クロムの公共用水域への排出量は5,861～1,946kg/年で推移し、減少傾向にある。

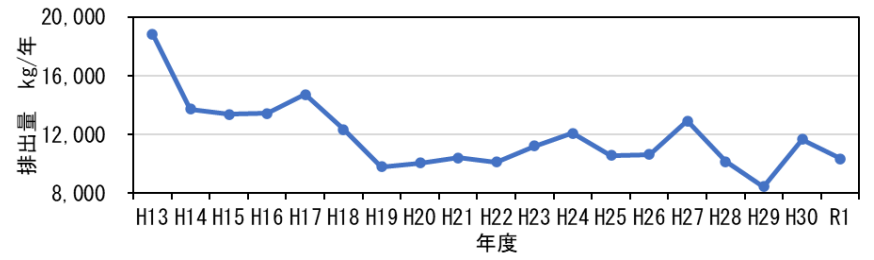


図1 PRTRデータによる六価クロムの公共用水域への排出量の経年変化²⁾

◆ 令和元年度における公共用水域への排出量の業種内訳は、下水道業が最も多く、次いでパルプ・紙・紙加工品製造業、一般廃棄物処理業となっている。

表4 六価クロム排出量等に占める業種の内訳(R1)²⁾

業種名	件数 (件)	排出量 (kg/年)
金属鉱業	2	15
繊維工業	1	5
パルプ・紙・紙加工品製造業	3	281
化学工業	5	8
プラスチック製品製造業	1	15
鉄鋼業	4	161
非鉄金属製造業	5	85
金属製品製造業	34	93
一般機械器具製造業	1	1
輸送用機械器具製造業	6	65
下水道業 ^{※2}	413	9,264
一般廃棄物処理業 (ごみ処分業に限る。) ^{※2}	356	240
産業廃棄物処分業 ^{※2}	52	111

※1: 届出があった業種のみを示す。
 ※2: 排水濃度測定における定量下限値未満の測定結果も多く含まれていると考えられ、排出量算出に当たってそれらが「定量下限値の2分の1の値」として評価されることにより排出量が過大となっている可能性がある。

出典)
 1) 一般化学物質の製造・輸入数量(経済産業省製造産業局)
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/volume_general.html
 2) PRTRインフォメーション広場(<https://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>)

六価クロム化合物に係る基準の見直しについて

公共用水域における六価クロムの検出状況¹⁾

- ◆ H22～H24年で0.02 mg/Lを超過する地点が1,2件確認され、H25年以降に超過地点はみられていない。

表5 基準値(0.02 mg/L)の超過状況(公共用水域)

年度	測定地点数	検出地点数/ 有効測定地点数	検出範囲		基準値 (0.02 mg/L) の超過状況
			最小値 (mg/L)	最大値 (mg/L)	
H22	4,043	5/3,701	0.006	0.04	2
H23	3,931	8/3,666	0.005	0.04	1
H24	3,852	9/3,767	0.001	0.03	1
H25	3,920	3/3,818	0.004	0.02	0
H26	3,901	2/3,763	0.0006	0.01	0
H27	3,892	6/3,756	0.005	0.02	0
H28	3,918	2/3,612	0.0005	0.02	0
H29	3,906	6/3,665	0.005	0.02	0
H30	3,820	6/3,750	0.005	0.01	0
R1	3,785	0/3,699	-	-	0
R2	3,809	11/3,727	0.005	0.03	0

注 1: 公共用水域水質測定結果に基づく。

注 2: 本表における「有効測定地点」とは、測定地点のうち定量下限値が基準値 0.02 mg/L 以下である地点を意味する。

注 3: 本表における「検出地点」とは、測定地点のうち 1 回以上の検出があった地点を意味する。

注 4: 本表における「基準値(0.02 mg/L)の超過地点数」とは、年平均値が 0.02 mg/L を超過する地点数を意味する。

地下水における六価クロムの検出状況¹⁾

- ◆ H22～R1年度で0.02 mg/Lを超過する地点は0～2件と少ない。

表6 基準値(0.02 mg/L)の超過状況(地下水)

年度	測定地点数	有効測定地点数	検出範囲		基準値 (0.02 mg/L) 超過地点数
			最小値 (mg/L)	最大値 (mg/L)	
H22	3,015	1/2,399	0.02	0.02	0
H23	2,882	1/2,431	0.05	0.05	1
H24	2,849	3/2,613	0.02	0.02	0
H25	2,869	0/2,547	-	-	0
H26	2,662	1/2,362	0.005	0.005	0
H27	2,625	3/2,330	0.01	0.22	2
H28	2,708	4/2,387	0.009	0.03	1
H29	2,673	2/2,413	0.006	0.01	0
H30	2,664	1/2,439	0.03	0.03	1
R1	2,640	4/2,408	0.005	0.027	1
R2	2,610	0/2,403	-	-	0

注 1: 地下水質測定結果(概況調査)に基づく。

注 2: 本表における「有効測定地点」とは、測定地点のうち定量下限値が基準値 0.02 mg/L 以下である地点を意味する。

注 3: 本表における「検出地点」とは、測定地点のうち 1 回以上の検出があった地点を意味する。

出典)

1)令和4年度 六価クロム化合物の排水基準等の見直しに係る検討会、資料5 六価クロム化合物に関する情報(環境省、令和5年2月3日) https://www.env.go.jp/press/press_01087.html