

## [2] 6価クロム化合物

### 1. 物質に関する基本的事項

#### (1) 分子式・分子量・構造式

物質名： 6価クロム化合物 化管法政令番号*： 1-88
---------------------------------

\*注：化管法対象物質の見直し後の政令番号（平成21年10月1日施行）

主な6価クロム化合物は以下の通りである。

No	物質名	CAS 番号	化審法官報 公示整理番号	RTECS 番号	分子量	化学式
1)	クロム酸	1333-82-0	1-284 (酸化クロム)	GB6650000	99.99	CrO <sub>3</sub>
2)	二クロム酸ナトリウム	10588-01-9	1-283 (重クロム酸ナトリウム)	HX7700000	261.97	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
3)	二クロム酸カリウム	7778-50-9	1-278 (重クロム酸カリウム)	HX7680000	294.18	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
4)	クロム酸ナトリウム	7775-11-3	1-282 (クロム酸ナトリウム)	GB2955000	161.97	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
5)	クロム酸カリウム	7789-00-6	1-661 (クロム酸カリウム)	GB2940000	194.19	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
6)	クロム酸アンモニウム	7788-98-9	1-1117 (クロム酸アンモニウム)	GB2880000	152.07	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
7)	クロム酸鉛	7758-97-6	1-286	GB2975000	323.19	PbCrO <sub>4</sub>
8)	クロム酸亜鉛	13530-65-9	1-289	GB3290000	181.40	ZnCrO <sub>4</sub>
9)	クロム酸ストロンチウム	7789-06-2	1-288	GB3240000	203.61	SrCrO <sub>4</sub>
10)	クロム酸カルシウム	13765-19-0	1-178	GB2750000	156.07	CaCrO <sub>4</sub>
11)	二クロム酸アンモニウム	7789-09-5	1-273 (重クロム酸アンモニウム)	HX7650000	252.06	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

#### (2) 物理化学的性状

主な6価クロム化合物の性状は以下の通りである。

No	化学式	性状
1)	CrO <sub>3</sub>	常温で暗赤色の固体 <sup>1)</sup>
2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	常温で橙黄色の固体 <sup>1)</sup>
3)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	常温で橙赤色の固体 <sup>1)</sup>
4)	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	黄色結晶(無水物、10水和物、6水和物、4水和物) <sup>2)</sup> 、潮解性がある(10水和物) <sup>2)</sup>
5)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	黄色結晶 <sup>2)</sup> 、淡黄色結晶(4水和物) <sup>2)</sup>
6)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	黄色結晶 <sup>2)</sup>
7)	PbCrO <sub>4</sub>	常温で黄色又は赤黄色の固体 <sup>1)</sup>
8)	ZnCrO <sub>4</sub>	常温で黄色の固体 <sup>1)</sup>

No	化学式	性状
9)	SrCrO <sub>4</sub>	常温で淡黄色の固体 <sup>1)</sup>
10)	CaCrO <sub>4</sub>	常温で淡赤黄色の固体 <sup>1)</sup>
11)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	オレンジ色の針状晶 <sup>3)</sup>

No	化学式	融点	沸点	密度
1)	CrO <sub>3</sub>	197°C <sup>4), 5), 6)</sup>	≒250°C(分解) <sup>5)</sup>	2.7 g/cm <sup>3 4), 5)</sup>
2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	357°C <sup>5)</sup> 、356.7°C <sup>6)</sup>	400°C(分解) <sup>5)</sup>	比重：2.348(25°C) <sup>6)</sup>
3)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	398°C <sup>4), 5), 6)</sup>	≒500°C(分解) <sup>4), 5)</sup>	2.676 g/cm <sup>3 4)</sup> 、2.68 g/cm <sup>3 5)</sup>
4)	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	792°C <sup>4), 5)</sup> 、 ≒20°C(10水和物) <sup>6)</sup> 、 19.9°C(10水和物) <sup>4)</sup>		2.723 g/cm <sup>3 4)</sup> 、2.72 g/cm <sup>3 5)</sup> 、1.483 g/cm <sup>3</sup> (10水和物) <sup>4)</sup>
5)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	975°C <sup>5), 6)</sup> 、971°C <sup>4)</sup>		2.73 g/cm <sup>3 5), 6)</sup> 、2.732 g/cm <sup>3 4)</sup>
6)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	185°C(分解) <sup>5), 6)</sup>		1.90 g/cm <sup>3 4), 5)</sup> 、1.8 g/cm <sup>3 6)</sup>
7)	PbCrO <sub>4</sub>	844°C <sup>4), 5), 6)</sup>		6.12 g/cm <sup>3 4), 5)</sup> 、6.3 g/cm <sup>3 6)</sup>
8)	ZnCrO <sub>4</sub>	316°C <sup>5)</sup>		3.4 g/cm <sup>3 4)</sup> 、3.40 g/cm <sup>3 5)</sup>
9)	SrCrO <sub>4</sub>	分解 <sup>4), 5)</sup>		3.895 g/cm <sup>3 4)</sup> 、3.9 g/cm <sup>3 5)</sup> 、3.89 g/cm <sup>3 6)</sup>
10)	CaCrO <sub>4</sub>			2.5 g/cm <sup>3 4)</sup> 、2.50 g/cm <sup>3 5)</sup>
11)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	180°C(分解) <sup>5)</sup>		2.155 g/cm <sup>3 5)</sup>

No	化学式	蒸気圧	log Kow	解離定数
1)	CrO <sub>3</sub>			
2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			
3)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			
4)	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>			
5)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>			
6)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>			
7)	PbCrO <sub>4</sub>			
8)	ZnCrO <sub>4</sub>			
9)	SrCrO <sub>4</sub>			
10)	CaCrO <sub>4</sub>			
11)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			

No	化学式	水溶性(水溶解度)
1)	CrO <sub>3</sub>	1.672 × 10 <sup>6</sup> mg/1000g (20°C) <sup>4)</sup> 、1.69 × 10 <sup>6</sup> mg/1000g (25°C) <sup>5)</sup>
2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1.87 × 10 <sup>6</sup> mg/1000g (25°C) <sup>5)</sup>
3)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1.50 × 10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>4)</sup> 、1.51 × 10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>5)</sup>
4)	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	4.58 × 10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>4)</sup> 、8.76 × 10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>5)</sup>
5)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	6.51 × 10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>4)</sup> 、6.5 × 10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>5)</sup>

No	化学式	水溶性(水溶解度)
6)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	2.702 mg/1000g (25°C) <sup>4)</sup> 、3.7×10 <sup>5</sup> mg/1000g (25°C) <sup>5)</sup>
7)	PbCrO <sub>4</sub>	0.17 mg/L (25°C) <sup>4)</sup> 、0.17 mg/1000g (20°C) <sup>5)</sup> 、0.2 mg/L <sup>6)</sup>
8)	ZnCrO <sub>4</sub>	3.08×10 <sup>4</sup> mg/1000g <sup>5)</sup>
9)	SrCrO <sub>4</sub>	910 mg/L (25°C) <sup>4)</sup> 、1.06×10 <sup>3</sup> mg/1000g (20°C) <sup>5)</sup>
10)	CaCrO <sub>4</sub>	1.66×10 <sup>5</sup> mg/1000g (30°C) <sup>4)</sup> 、1.32×10 <sup>5</sup> mg/1000g (20°C) <sup>5)</sup>
11)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.56×10 <sup>5</sup> mg/1000g (20°C) <sup>5)</sup>

### (3) 環境運命に関する基礎的事項

クロムは、主としてクロム鉄鉱 (FeO・Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) として産出される<sup>7)</sup>。天然中に存在するクロムの原子価は、ほぼ3価のものに限られ、6価のものは人為起源であるとみられる<sup>7)</sup>。

以下、EU RAR(European Union Risk Assessment Report)<sup>8)</sup>を中心にとりまとめた。

#### ①大気

6価クロム化合物は、不揮発性であり、大気中ではエアロゾルや粒子状物質で存在する。大気中の6価クロムは、適した還元剤が存在すると3価クロムへ還元される。粒子状物質やエアロゾルに存在するクロムは、湿性沈着や乾性沈着により土壌へ移行する。

#### ②水域

溶解性6価クロムの主な化学種は、HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>及びCrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>であり、その割合はpHに依存する。高濃度(0.4 g Cr/L超)では、2量体(例えば、HCr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>-</sup>やCr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>)を形成する。環境中に存在する6価クロムの化学種は、3価クロムよりも溶解性は高いが、バリウムイオンが存在すると相対的に溶けにくいバリウム塩を生成する。このような塩の生成は、環境中における6価クロムの溶解性を制限する。

水域における全クロムの多くは、粒子状で存在する。

6価クロムの3価クロムへの還元は、表層水ではある程度起こり、特に酸素が欠乏した環境下で起こる。Fe(II)や有機物が多い環境下では、還元されやすい。

3価クロムは、通常的环境条件では容易に、又は直ちに6価クロムへ酸化されない。3価クロムの酸化は、酸性溶液中では鉱物表面へアニオン吸着した6価クロムにより制限され、中性からアルカリ性の溶液中ではCr(OH)<sub>3</sub>の沈殿を生じるために制限される。

6価クロムは、懸濁態や底質の正に帯電した部分へ吸着する。6価クロムの吸着は、pHが高くなり溶解性の陰イオンと競合すると減少する。

地下水では、6価クロムの還元は低酸素濃度の状態や還元状態において起こる。地下水中の酸化マンガンは、3価クロムを溶解性の高い6価クロムへ酸化するが、酸化マンガン濃度が十分でない場合には、水溶性の3価クロムを酸化しない。

底質中の6価クロムは、主にオキソアニオンとして存在し、好氣的な条件下では移動性は大きい。6価クロムの3価クロムへの還元は、嫌氣的な条件下で起こる。

#### ③陸域

土壌中における6価クロムの挙動は、底質中と類似している。土壌マトリックスへの吸着

は、酸性が強くなると増加するが、中性やアルカリ性では、6 価クロムの移動性は大きくなる。下層の無酸素層へ移動した 6 価クロムは、3 価クロムへ還元される。酸性から中性の土壌中では、6 価クロムは主に酸化鉄に吸着する。

土壌への吸着量や還元能力を超えた 6 価クロムは、移動性を維持する。6 価クロムは、有機物により直ちに 3 価クロムへ還元され、有機物量が少ないと還元速度は低下する。3 価クロムの 6 価クロムへの酸化は、二酸化マンガンが豊富な土壌に限られる。

#### (4) 製造輸入量及び用途

##### ① 生産量・輸入量等

化審法に基づき公表された二クロム酸ナトリウムの製造・輸入数量<sup>9),10)</sup>の推移を、表 1.1 に示す。

表 1.1 ニクロム酸ナトリウムの製造・輸入数量の推移

平成 (年)	17	18	19	20	21
製造・輸入数量(t) <sup>a)</sup>	620	434	378	11,300	11,901

注：a) 製造数量は出荷量を意味し、同一事業所内での自家消費分を含んでいない値を示す

「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」<sup>11),12),13)</sup>における 6 価クロム化合物の製造（出荷）及び輸入量を表 1.2～表 1.4 に示す。

表 1.2 平成 13 年度における製造（出荷）及び輸入量

物質名	製造（出荷）及び輸入量
クロム酸	1,000～10,000 t/年未満
二クロム酸アンモニウム	10～100 t/年未満

表 1.3 平成 16 年度における製造（出荷）及び輸入量

物質名	製造（出荷）及び輸入量
酸化クロム <sup>a),b)</sup>	10,000～100,000 t/年未満

注：a) 値は官報公示名称ごとに集計されたものを示す

b) 6 価以外の酸化クロムを含む値である可能性がある

表 1.4 平成 19 年度における製造（出荷）及び輸入量

物質名	製造（出荷）及び輸入量
酸化クロム <sup>a),b)</sup>	10,000～100,000 t/年未満
重クロム酸カリウム <sup>a)</sup>	100～1,000 t/年未満

注：a),b) 同前

クロム酸（三酸化クロム）、二クロム酸ナトリウムの輸出量<sup>14)</sup>、輸入量<sup>14)</sup>の推移を、表 1.5、表 1.6 に示す。

OECD に報告しているクロム酸（三酸化クロム）の生産量は 1,000～10,000 t/年未満である。

化学物質排出把握管理促進法（化管法）における6価クロム化合物の製造・輸入量区分は100 t以上である<sup>15)</sup>。

表 1.5 クロム酸（三酸化クロム）の輸出量・輸入量の推移

平成（年）	13	14	15	16	17
輸出量（t） <sup>a)</sup>	2,888	3,089	3,472	4,087	4,553
輸入量（t） <sup>a)</sup>	2,704	1,883	2,171	1,750	1,702
平成（年）	18	19	20	21	22
輸出量（t） <sup>a)</sup>	3,064	2,932	3,203	1,670	2,840
輸入量（t） <sup>a)</sup>	1,450	1,036	809	801	945

注：a) 普通貿易統計[少額貨物(1品目が20万円以下)、見本品等を除く]品別国別表より

表 1.6 ニクロム酸ナトリウムの輸出量・輸入量の推移

平成（年）	13	14	15	16	17
輸出量（t） <sup>a)</sup>	303	320	136	249	237
輸入量（t） <sup>a)</sup>	11	12	1,392	5,468	20,573
平成（年）	18	19	20	21	22
輸出量（t） <sup>a)</sup>	118	118	109	47	94
輸入量（t） <sup>a)</sup>	25,249	22,177	27,737	15,937	19,757

注：a) 同前

このほか、生産量や輸出入量の情報が得られた6価クロム化合物の生産量、輸入量、輸出量は、表 1.7～表 1.9 のとおりとされている<sup>16)</sup>。

表 1.7 生産量の推移（t）

平成（年度）	12	13	14	15	16
クロム酸	11,779	13,334	11,440	10,057	12,103
クロム酸鉛 <sup>a)</sup>	3,173	3,209	2,706	2,500	1,800
クロム酸亜鉛 <sup>b)</sup>	253	284	160	150(推定)	150(推定)
平成（年度）	17	18	19	20	21
クロム酸	11,857	11,857	9,440	8,345	5,755
クロム酸鉛 <sup>a)</sup>	1,800	1,800	1,300	1,086	701
クロム酸亜鉛 <sup>b)</sup>	150(推定)	150(推定)	150(推定)	35	46

注：a) 黄鉛として

b) ジンクロメートとして

表 1.8 輸入量の推移 (t)

平成 (年度)	12	13	14	15	16
クロム酸	1,622	2,704	1,883	2,171	1,750
クロム酸鉛 <sup>a)</sup>	2,270	1,662	1,858	1,844	2,156
平成 (年度)	17	18	19	20	21
クロム酸	1,702	1,450	1,036	809	801
クロム酸鉛 <sup>a)</sup>	2,287	634	2,271	2,291	1,024

注：a) クロム化合物をもとにした顔料及び調製品として

表 1.9 輸出量の推移 (t)

平成 (年度)	12	13	14	15	16
クロム酸	3,016	2,888	3,089	3,472	4,087
クロム酸鉛 <sup>a)</sup>	680	470	419	1,263	1,119
平成 (年度)	17	18	19	20	21
クロム酸	4,553	3,064	2,932	3,203	1,670
クロム酸鉛 <sup>a)</sup>	775	2,472	933	899	915

注：a) 黄鉛として

## ② 用途

6価クロム化合物の主な用途は次のとおり。

表 1.10 6価クロム化合物の主な用途

物質名	用途
クロム酸	顔料の原料、窯業原料、研磨材、酸化剤、メッキや金属表面処理 <sup>1)</sup>
二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 <sup>1)</sup>
二クロム酸カリウム	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 <sup>1)</sup>
クロム酸鉛	黄色顔料 <sup>1)</sup>
クロム酸亜鉛	錆止め塗料の原料 <sup>1)</sup>
クロム酸ストロンチウム	塗料や絵の具の原料 <sup>1)</sup>
クロム酸カルシウム	着色料 <sup>1)</sup>

このほか用途情報が得られた6価クロム化合物の主な用途は、クロム酸ナトリウム4水和物では酸化剤、クロム酸カリウムではクロム酸塩の製造、酸化剤、媒染剤、顔料、インキ、二クロム酸アンモニウムではグラビア印刷の写真製版、染料・染色、有機合成の酸化剤・触媒とされている<sup>17)</sup>。

### (5) 環境施策上の位置付け

六価クロムは、環境基準（水質、土壌、地下水）が設定されている。六価クロム化合物は、排水基準が設定されている。

六価クロム化合物は、化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質（政令番号：88）に指定されている。六価クロム化合物は、有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質のうち優先取組物質に選定されているほか、水道水質基準が設定されている。

二クロム酸ナトリウムは、旧化学物質審査規制法（平成15年改正法）において第二種監視化学物質（通し番号：824）、第三種監視化学物質（通し番号：63）に指定されていた。

## 2. ばく露評価

生態リスクの初期評価のため、水生生物の生存・生育を確保する観点から、実測データをもとに基本的には水生生物の生息が可能な環境を保持すべき公共用水域における化学物質のばく露を評価することとし、データの信頼性を確認した上で安全側に立った評価の観点から原則として最大濃度により評価を行っている。

### (1) 環境中への排出量

6価クロムは化管法の第一種指定化学物質である。同法に基づき公表された、平成21年度の届出排出量<sup>1)</sup>、届出外排出量対象業種・非対象業種・家庭・移動体<sup>2),3)</sup>から集計した排出量等を表2.1に示す。なお、届出外排出量家庭・移動体の推計はなされていなかった。

表 2.1 化管法に基づく排出量及び移動量（PRTR データ）の集計結果（平成21年度）  
（6価クロム）

	届出						届出外（国による推計）				総排出量（kg/年）		
	排出量（kg/年）				移動量（kg/年）		排出量（kg/年）				届出排出量	届出外排出量	合計
	大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物移動	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
全排出・移動量	152	9,140	0	0	1,671	335,147	7,429	9,420	-	-	9,292	16,849	26,141

業種等別排出量(割合)

業種	大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物移動	移動量
下水道業	0	7,995	0	0	0	0	280
窯業・土石製品製造業	2	0	0	0	0	0	10
一般廃棄物処理業（ごみ処分業に限る。）	0	441	0	0	0.6	0	0
金属製品製造業	21	111	0	0	35	182,817	0
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.3	163	0	0	0	0	0
鉄鋼業	17	141	0	0	0	8,655	0
産業廃棄物処分業	0	126	0	0	2	0	0
化学工業	61	37	0	0	5	20,502	0
輸送用機械器具製造業	20	58	0	0	15	67,229	0
プラスチック製品製造業	0	36	0	0	0	13,813	0
船舶製造・修理業、船用機関製造業	24	0	0	0	0	266	0
繊維工業	0	16	0	0	1,529	0	0
金属鉱業	0	16	0	0	0	0	0
一般機械器具製造業	5	0	0	0	0	10,453	0
出版・印刷・同関連産業	0.5	0	0	0	1	8,880	0
その他の製造業	0	0	0	0	0	3,127	0
電気機械器具製造業	0	0	0	0	0	3,902	0
精密機械器具製造業	0	0	0	0	0	140	0
ガス業	1	0	0	0	0	0	0
電気業	0	0.1	0	0	0	0	0
非鉄金属製造業	0	0	0	0	83	13,561	0
機械修理業	0	0	0	0	0	750	0

総排出量の構成比(%)	
届出	届出外
36%	64%



	届出						届出外 (国による推計)				総排出量 (kg/年)		
	排出量 (kg/年)				移動量 (kg/年)		排出量 (kg/年)				届出 排出量	届出外 排出量	合計
	大気	公共用水域	土壌	埋立	下水道	廃棄物移動	対象業種	非対象業種	家庭	移動体			
全排出・移動量	152	9,140	0	0	1,671	335,147	7,429	9,420	-	-	9,292	16,849	26,141

業種等別排出量(割合)							
鉄道車両・同部分品 製造業	0	0	0	0	0	0	550 (0.2%)
ゴム製品製造業	0	0	0	0	0	0	213 (0.06%)
塗料							

総排出量の構成比(%)			
届出	届出外		
36%	64%		

						9,420 (100%)	

本物質の平成 21 年度における環境中への総排出量は、26 t となり、そのうち届出排出量は 9 t で全体の 36%であった。届出排出量のうち 0.15 t が大気、9.1 t が公共用水域へ排出されるとしており、公共用水域への排出量が多い。この他に下水道への移動量が 1.7 t、廃棄物への移動量が約 340 t であった。届出排出量の主な排出源は、大気への排出が多い業種は化学工業(40%)、船舶製造・修理業、船用機関製造業(16%)、金属製品製造業(14%)、輸送用機械器具製造業(13%)であり、公共用水域への排出が多い業種は下水道業(88%)であった。しかし、下水道業の排出量は定量下限値をもとに排出量を算出している場合があるため、過剰評価している場合があることに留意する必要がある。

表 2.1 に示したように PRTR データでは、届出排出量は媒体別に報告されているが、届出外排出量の推定は媒体別には行われていないため、届出外排出量対象業種の媒体別配分は届出排出量の割合をもとに、届出外排出量非対象業種・家庭の媒体別配分は「平成 21 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の詳細」<sup>3)</sup>をもとに行った。届出排出量と届出外排出量を媒体別に合計したものを表 2.2 に示す。

表 2.2 環境中への推定排出量

媒体	推定排出量(kg)
大気	273
水域	16,447
土壌	9,420

## (2) 媒体別分配割合の予測

環境中における 6 価クロム化合物の化学形態は明らかでなく、媒体別分配割合の予測を行うことは適切ではない。したがって、6 価クロム化合物の媒体別分配割合の予測は行わなかった。

## (3) 各媒体中の存在量の概要

本物質の水質及び底質中の濃度について情報の整理を行った。媒体ごとにデータの信頼性が確認された調査例のうち、より広範囲の地域で調査が実施されたものを抽出した結果を表 2.3 に示す。

表 2.3 各媒体中の存在状況

媒体	幾何 平均値 <sup>a)</sup>	算術 平均値	最小値	最大値 <sup>a)</sup>	検出 下限値 <sup>b)</sup>	検出率	調査地域	測定年度	文献	
公共用水域・淡水	μg/L	<50	<50	<1	10 <sup>c)</sup>	1~50	2/3239	全国	2009	4)
		<b>&lt;40</b>	<40	<1	<b>20<sup>c)</sup></b>	1~40	3/3243	全国	2008	5)
		<40	<40	<2	20 <sup>c)</sup>	2~40	9/3237	全国	2007	6)
		<50	<50	<1	20 <sup>c)</sup>	1~50	12/3277	全国	2006	7)
		<50	<50	<5	50 <sup>c)</sup>	5~50	13/3329	全国	2005	8)
		<50	<50	<5	40 <sup>c)</sup>	5~50	14/3367	全国	2004	9)
		<50	<50	<5	23 <sup>c)</sup>	5~50	11/3358	全国	2003	10)
		<50	<50	<5	25 <sup>c)</sup>	5~50	11/3384	全国	2002	11)
		<50	<50	<5	50 <sup>c)</sup>	5~50	11/3345	全国	2001	12)
公共用水域・海水	μg/L	<50	<50	<5	<50	5~50	0/805	全国	2009	4)
		<b>&lt;40</b>	<40	<5	<b>7<sup>c)</sup></b>	5~40	3/807	全国	2008	5)
		<40	<40	<5	<40	5~40	0/880	全国	2007	6)
		<50	<50	<5	<50	5~50	0/904	全国	2006	7)
		<50	<50	<5	<50	5~50	0/900	全国	2005	8)
		<50	<50	<5	<50	5~50	0/945	全国	2004	9)
		<50	<50	<5	<50	5~50	0/937	全国	2003	10)
		<50	<50	<5	<50	5~50	0/945	全国	2002	11)
		<50	<50	<5	<50	5~50	0/955	全国	2001	12)
底質(公共用水域・淡水) μg/g										
底質(公共用水域・海水) μg/g										

注：a) 最大値又は幾何平均値の欄の**太字**で示した数字は、ばく露の推定に用いた値を示す

b) 検出下限値の欄の斜体で示されている値は、定量下限値として報告されている値を示す

c) 最大濃度を上回る下限値による不検出データが報告されているため、最大濃度よりも高濃度の地点が存在する可能性がある

#### (4) 水生生物に対するばく露の推定（水質に係る予測環境中濃度：PEC）

本物質の水生生物に対するばく露の推定の観点から、水質中濃度を表 2.4 のように整理した。水質について安全側の評価値として予測環境中濃度（PEC）を人為由来の可能性のあるデータから設定すると、公共用水域の淡水域では 20 μg/L、海水域では 7 μg/L となった。

表 2.4 公共用水域濃度

水域	平均	最大値
淡水	40 μg/L 未満 (2008)	20 μg/L (2008)
海水	40 μg/L 未満 (2008)	7 μg/L (2008)

注：1) ( ) 内の数値は測定年度を示す

2) 淡水は河川河口域を含む

## 3. 生態リスクの初期評価

水生生物の生態リスクに関する初期評価を行った。

## (1) 水生生物に対する毒性値の概要

本物質の水生生物に対する毒性値に関する知見を収集し、その信頼性及び採用の可能性を確認したものを生物群（藻類、甲殻類、魚類及びその他）ごとに整理すると表 3.1 のとおりとなった。

表 3.1 水生生物に対する毒性値の概要

生物群	急性	慢性	毒性値 [μgCr/L]	硬度 [mg/L] ／塩分 ／培地	生物名	生物分類	エンドポイント ／影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.	物質名
藻類		○	0.1	塩分30	<i>Champia parvula</i>	ワツナギソウ	NOEC REP	2 (11) <sup>*1</sup>	D	C	1)-198	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	14	塩分6	<i>Gracilaria tenuistipitata</i> var. <i>liui</i>	オゴノリ属	NOEC GRO	4	D	C	1)-18453	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	<b>36.6</b>	—	<i>Chlorella</i> sp.	緑藻類	NOEC GRO	46.5時間	B	B	1)-2670	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	63.6	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO (RATE)	3	A	A	1)-16125	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		65.7	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (AUG)	3 (半止水式)	C	C	1)-13728	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		74.3	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (AUG)	3 (半止水式)	C	C	1)-17613	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		83.2	塩分3	<i>Prorocentrum mariae-lebouriae</i>	渦鞭毛藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<b>84.3</b>	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (FCC)	4	B	B	1)-45196	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	87.2	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO (RATE)	3	A	A	3) <sup>*3</sup>	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
		○	92	塩分17	<i>Gracilaria tenuistipitata</i> var. <i>liui</i>	オゴノリ属	NOEC GRO	4	D	C	1)-18453	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		100~1,000	—	<i>Glaucocystis nostochinearum</i>	灰青藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7	C	C	1)-6687	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	113	54.2	<i>Scenedesmus pannonicus</i>	緑藻類	NOEC GRO (AUG)	4	D	C	1)-10484	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		120	—	<i>Chlorella vulgaris</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (FCC)	3 (仮動的試験 <sup>*4</sup> )	D	C	1)-56858	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		125	塩分3	<i>Isochrysis</i> sp.	黄色鞭毛藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		139.1	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (AUG)	3 (止水式)	C	C	1)-17613	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		170	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO	4	D	C	1)-45207	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		172	塩分3	<i>Pavlova lutheri</i>	黄色鞭毛藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		183	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO	4	B	B	1)-3690	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		192	塩分3	<i>Thalassiosira weissflogii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		208	軟水培地	<i>Navicula seminulum hustedii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO	5 (22℃)	B	B	1)-5683	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

生物群	急性	慢性	毒性値 [μgCr/L]	硬度 [mg/L] ／塩分 ／培地	生物名	生物分類	エンドポイント ／影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.	物質名
	○		209	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (AUG)	3 (止水式)	C	C	1)-13728	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		210	塩分6	<i>Gracilaria tenuistipitata</i> var. <i>liui</i>	オゴノリ属	EC <sub>50</sub> GRO	4	D	C	1)-18453	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		233	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	3	A	A	1)-20250	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		254	硬水培地	<i>Navicula seminulum hustedii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO	5 (22℃)	B	B	1)-5683	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		261	軟水培地	<i>Navicula seminulum hustedii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO	5 (28℃)	B	B	1)-5683	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		270	塩分3	<i>Cryptomonas obovoida</i>	褐色鞭毛藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		272	軟水培地	<i>Navicula seminulum hustedii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO	5 (30℃)	B	B	1)-5683	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		308	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	3	A	A	1)-16125	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	340	塩分25	<i>Gracilaria tenuistipitata</i> var. <i>liui</i>	オゴノリ属	NOEC GRO	4	D	C	1)-18453	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		343	硬水培地	<i>Navicula seminulum hustedii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO	5 (28℃)	B	B	1)-5683	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	353	23.7	<i>Microcystis aeruginosa</i>	藍藻類	NOEC GRO (RATE)	4	D	C	1)-10484	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		433	硬水培地	<i>Navicula seminulum hustedii</i>	珪藻類	EC <sub>50</sub> GRO	5 (30℃)	B	B	1)-5683	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		433	—	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	3	A	A	3) <sup>*3</sup>	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> · 2H <sub>2</sub> O
	○		470	—	<i>Chlorella vulgaris</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (FCC)	3 (止水式)	D	C	1)-56858	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		478	塩分3	<i>Synechococcus bacillaris</i>	藍藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		676	塩分3	<i>Synechococcus</i> sp.	藍藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		780	塩分17	<i>Gracilaria tenuistipitata</i> var. <i>liui</i>	オゴノリ属	EC <sub>50</sub> GRO	4	D	C	1)-18453	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		820	—	<i>Chlorella</i> sp.	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO	46.5時間	B	B	1)-2670	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		1,220	塩分3	<i>Chroomonas</i> sp.	褐色鞭毛藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		2,028	塩分3	<i>Chlorella capsulate</i>	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		6,080	塩分3	<i>Chlorella</i> sp.	緑藻類	EC <sub>50</sub> GRO (RATE)	7 <sup>*2</sup>	C	C	1)-10234	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		8,100	塩分25	<i>Gracilaria tenuistipitata</i> var. <i>liui</i>	オゴノリ属	EC <sub>50</sub> GRO	4	D	C	1)-18453	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
甲殻類	○		0.000394	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	TLm MOR	2	D	C	1)-2465	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> · 2H <sub>2</sub> O
		○	<0.5	240	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	アミメネコゼミジンコ	NOEC REP	7	C	C	1)-12258	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	0.5	240	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	14	B	C	1)-12258	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		0.707	93	<i>Ceriodaphnia rigaudi</i>	ネコゼミジンコ属	LC <sub>50</sub> MOR	2	C	C	1)-101029	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

生物群	急性	慢性	毒性値 [μgCr/L]	硬度 [mg/L] ／塩分 ／培地	生物名	生物分類	エンドポイント／影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.	物質名
	○		0.919	250	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	1	C	C	1)-17714	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		1.06	93	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	オナガミジンコ	LC <sub>50</sub> MOR	2	C	C	1)-101029	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		1.06	93	<i>Moinodaphnia macleayi</i>	タマミジンコモドキ	LC <sub>50</sub> MOR	2	C	C	1)-101029	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<5.66 <sup>*5</sup>	—	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	NOEC REP	7	A	A	1)-11152	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<10	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP/ MOR	28	D	C	1)-6064	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○		<10	塩分34	<i>Cancer anthonyi</i>	イチョウガニ属(胚)	NOEC HAT/ MOR	7 (胚期のみ)	C	C	1)-12861	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<10	塩分34	<i>Cancer anthonyi</i>	イチョウガニ属(胚)	NOEC MOR	11 (~ふ化後3)	C	C	1)-12861	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<10	250	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	NOEC REP	14	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		12.5	160~180	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP/ GRO	21	C	C	1)-48695	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<u>15.3</u>	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2 (スペリオール湖水)	B	B	1)-3690	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○		16.1	80~85	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	A	A	2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
	○		19.9	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2 (スペリオール湖水)	B	B	1)-3690	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		20.6	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2 (スペリオール湖水)	B	B	1)-3690	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○		21.3	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2 (スペリオール湖水)	B	B	1)-3690	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		25	250	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	14	B	C	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		50	—	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC <sub>50</sub> MOR	4	D	C	1)-6064	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○		50	250	<i>Daphnia carinata</i>	ミジンコ属	NOEC REP	14	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		≧50	240	<i>Daphnia pulex</i>	ミジンコ	NOEC REP	14	C	C	1)-12258	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		53	250	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	1	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		112	240	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2	B	B	1)-12258	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		122	240	<i>Daphnia pulex</i>	ミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2	B	B	1)-12258	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		154	250	<i>Simocephalus vetulus</i>	オカメミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	1	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		168	76	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2	A	A	2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
	○		195	240	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	アミメネコゼミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	2	C	C	1)-12258	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		196	250	<i>Ceriodaphnia cf. pulchella</i>	ヒメネコゼミジンコと同属	EC <sub>50</sub> IMM	1	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

生物群	急性	慢性	毒性値 [μgCr/L]	硬度 [mg/L] ／塩分 ／培地	生物名	生物分類	エンドポイン ト／影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.	物質名
	○		224	250	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC <sub>50</sub> IMM	1	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		290	160~180	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC <sub>50</sub> MOR	2	B	B	1)-48695	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		423	250	<i>Daphnia carinata</i>	ミジンコ属	EC <sub>50</sub> IMM	1	B	B	1)-8764	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
魚類		○	10	70	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	マスノスケ(胚)	NOEC GRO	210	B	C	1)-14116	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
		○	10.1	11	<i>Salmo salar</i>	タイセイヨウサケ属(胚)	NOEC MOR	113	B	C	1)-10982	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
		○	13	70	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(ふ化仔魚)	NOEC GRO	110	B	C	1)-14116	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
		○	<b>51</b>	33.4	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(胚)	NOEC GRO	~ふ化後60(全95~97)	A	A	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	105	34.0	<i>Salvelinus namaycush</i>	レイクトラウト(胚)	NOEC GRO	~ふ化後60(全111~115)	B	B	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	150	36.2	<i>Ictalurus punctatus</i>	アメリカナマズ(胚)	NOEC GRO/MOR	~ふ化後30(全36~38)	B	B	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	<200	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(胚)	NOEC MOR	224(pH6.5)	B	B	1)-15551	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
		○	290	38.8	<i>Catostomus commersoni</i>	サッカー科(胚)	NOEC GRO	~ふ化後60(全70~73)	C	C	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	522	38.3	<i>Lepomis macrochirus</i>	ブルーギル(胚)	NOEC GRO	~ふ化後60(全62)	B	B	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	538	37.8	<i>Esox lucius</i>	ノーザンパイク(胚)	NOEC MOR	~ふ化後20(全24)	B	B	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	570	155	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	TLm MOR	4(pH6.8)	D	C	1)-14316	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
		○	1,140	塩分31	<i>Mugil cephalus</i>	ボラ	LC <sub>50</sub> MOR	4	D	C	1)-19233	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	<2,000	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(胚)	NOEC MOR	224(pH7.8)	B	B	1)-15551	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
		○	≧2,167	38.5	<i>Stizostedion vitreum</i>	パーチ科(胚)	NOEC GRO/MOR	~ふ化後30(全39~42)	C	C	1)-8439	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	<b>3,400</b>	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(0.2g)	LC <sub>50</sub> MOR	4(pH6.5)	B	B	1)-15412	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
		○	4,000	11	<i>Salmo salar</i>	タイセイヨウサケ属	LC <sub>50</sub> MOR	4	C	C	1)-10982	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
		○	7,600	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(0.2g)	LC <sub>50</sub> MOR	4(pH7.0)	B	B	1)-15412	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
		○	8,400	塩分31	<i>Paralichthys olivaceus</i>	ヒラメ	LC <sub>50</sub> MOR	4	D	C	1)-19233	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
		○	12,200	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(0.2g)	LC <sub>50</sub> MOR	4(pH7.8)	B	B	1)-15412	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
		○	15,600	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(6.0g)	LC <sub>50</sub> MOR	4(pH6.5)	B	B	1)-15412	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○	26,650	塩分31	<i>Sebastes schlegeli</i>	クロソイ	LC <sub>50</sub> MOR	4	D	C	1)-19233	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	
	○	29,500	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(6.0g)	LC <sub>50</sub> MOR	4(pH7.0)	B	B	1)-15412	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	
	○	32,000	155	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	TLm MOR	4(pH7.9)	D	C	1)-14316	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	

生物群	急性	慢性	毒性値 [µgCr/L]	硬度 [mg/L] ／塩分 ／培地	生物名	生物分類	エンドポイント ／影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.	物質名
	○		≥34,900 <sup>*6</sup>	71	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC <sub>50</sub> MOR	4	A	A	2)	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ・2H <sub>2</sub> O
	○		53,200	80	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス(6.0g)	LC <sub>50</sub> MOR	4 (pH7.8)	B	B	1)-15412	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
その他	○		0.75	塩分3.5	<i>Villorita cyprinoides</i>	シジミ科	EC <sub>50</sub> FIRT	3時間	C	C	1)-12315	CrO <sub>3</sub>
		○	1.5 <sup>*7</sup>	—	<i>Hydra attenuata</i>	ヒドラ属	EC <sub>50</sub> REP	20	B	C	1)-90306	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		11.5	塩分3.5	<i>Villorita cyprinoides</i>	シジミ科	LC <sub>50</sub> MOR	4	C	C	1)-12315	CrO <sub>3</sub>
	○		<12.5	塩分33.5	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (成体)	NOEC REP (F1世代)	305	B	B	1)-5527	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<12.5	塩分33.6	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (幼体)	NOEC REP(P世代)	23	B	B	1)-16788	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		12.5	塩分33.6	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (幼体)	NOEC REP (F1世代)	293	B	B	1)-16788	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
			13.3	塩分30	<i>Barentsia matsushimana</i>	スズコケムシ属 (休眠芽)	EC <sub>m</sub> GRO (萼片数)	49	C	C	1)-7421	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
			16.1	—	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	EC <sub>10</sub> GRO (生体量)	7	B	C	1)-113958	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○		16.6	塩分33.6	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属	NOEC REP (F1世代)	309	B	B	1)-11819	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		25	塩分33.6	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (幼体)	NOEC REP (F2世代)	440	B	B	1)-16788	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		45.6	—	<i>Drepanomonas revoluta</i>	繊毛虫類	LC <sub>50</sub> MOR	1	B	B	1)-13671	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		50	塩分35.0	<i>Capitella capitata</i>	イトゴカイ (メタトロコフ ォア幼生)	NOEC REP	5ヶ月	B	C	1)-8426	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		50	—	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	NOEC GRO (生長速度)	14	B	B	1)-80005	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		56	—	<i>Hydra attenuata</i>	ヒドラ属	LC <sub>50</sub> MOR	4	B	B	1)-90306	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		60	—	<i>Caenorhabditis elegans</i>	カンセンチュウ科	LC <sub>50</sub> MOR	4	B	B	1)-3437	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		63	~0.1	<i>Tubifex tubifex</i>	イトミミズ科	LC <sub>50</sub> MOR	2	D	C	1)-8905	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<100	塩分25	<i>Dinophilus gyrociliatus</i>	ノリコイソメ科	NOEC REP	7	B	B	1)-198	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		<100	—	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	NOEC GRO (葉状体数)	16	B	B	1)-159	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		100	—	<i>Culex quinquefasciatus</i>	ナミカ属	NOEC GRO	10	C	C	1)-96296	CrO <sub>3</sub>
	○		100	—	<i>Lemna gibba</i>	イボウキクサ (ストック株)	NOEC GRO (生長速度/ 葉状体面積)	14	B	B	1)-80005	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		100	—	<i>Lemna gibba</i>	イボウキクサ (野外由来株)	NOEC GRO (生長速度/ 葉状体面積)	14	B	B	1)-80005	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		100	103	<i>Halteria grandinella</i>	オドリフデツツ ムシ	LC <sub>50</sub> MOR	1	B	B	1)-95678	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		100	103	<i>Euplotes aediculatus</i>	ユウプロテス科	LC <sub>50</sub> MOR	1	B	B	1)-95678	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
			138.9	塩分30	<i>Barentsia matsushimana</i>	スズコケムシ属 (休眠芽)	EC <sub>50</sub> GRO (萼片数)	49	C	C	1)-7421	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

生物群	急性	慢性	毒性値 [μgCr/L]	硬度 [mg/L] ／塩分 ／培地	生物名	生物分類	エンドポイント ／影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.	物質名
	○		262	—	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	EC <sub>50</sub> GRO (生体量)	7	B	B	1)-113958	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
	○		1,480	塩分33.5	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (成体・野外採取)	LC <sub>50</sub> MOR	7	B	B	1)-5527	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		1,520	塩分33.5	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (若齢・室内培養)	LC <sub>50</sub> MOR	7	B	B	1)-5527	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		2,220	塩分33.5	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (若齢・室内培養)	LC <sub>50</sub> MOR	4	B	B	1)-5527	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		2,550	—	<i>Lemna gibba</i>	イボウキクサ (ストック株)	IC <sub>50</sub> GRO (葉状体面積)	14	B	B	1)-80005	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		3,000	—	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	IC <sub>50</sub> GRO (生長速度)	14	B	B	1)-80005	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		3,150	塩分25	<i>Dinophilus gyrociliatus</i>	ノリコイソメ科	LC <sub>50</sub> MOR	4	B	B	1)-198	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		3,230	塩分33.5	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	ゴカイと同属 (成体・野外採取)	LC <sub>50</sub> MOR	4	B	B	1)-5527	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		3,490	—	<i>Lemna gibba</i>	イボウキクサ (野外由来株)	IC <sub>50</sub> GRO (生長速度)	14	B	B	1)-80005	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
	○		38,000	—	<i>Culex quinquefasciatus</i>	ナミカ属	LC <sub>50</sub> MOR	1	C	C	1)-96296	CrO <sub>3</sub>

毒性値 (太字) : PNEC 導出の際に参照した知見として本文で言及したもの

毒性値 (太字下線) : PNEC 導出の根拠として採用されたもの

試験の信頼性: 本初期評価における信頼性ランク

A: 試験は信頼できる、B: 試験は条件付きで信頼できる、C: 試験の信頼性は低い、D: 信頼性の判定不可  
E: 信頼性は低くないと考えられるが、原著にあたって確認したものではない

採用の可能性: PNEC 導出への採用の可能性ランク

A: 毒性値は採用できる、B: 毒性値は条件付きで採用できる、C: 毒性値は採用できない

エンドポイント

EC<sub>10</sub> (10% Effective Concentration): 10% 影響濃度、EC<sub>50</sub> (Median Effective Concentration): 半数影響濃度、  
EC<sub>m</sub> (Minimal Effective Concentration): 最小影響濃度、IC<sub>50</sub> (Median Inhibition Concentration): 半数阻害濃度、  
LC<sub>50</sub> (Median Lethal Concentration): 半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration): 無影響濃度、  
TLm (Median Tolerance Limit): 半数生存限界濃度

影響内容

FIRT (Filtration): ろ過量、GRO (Growth): 生長 (植物)、成長 (動物)、HAT (Hatch): 孵化、  
IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡、REP (Reproduction): 繁殖、再生産

( ) 内: 毒性値の算出方法

AUG (Area Under Growth Curve): 生長曲線下の面積により求める方法 (面積法)

FCC (Final Cell Concentration [or Counts]): 試験終了時の藻類の細胞密度 (又は細胞数) より求める方法

RATE: 生長速度より求める方法 (速度法)

\*1 2日間ばく露後9日間清水中で培養し、11日後に影響内容 (嚢果数) を判断した

\*2 4~7日間の生長速度に基づいて結果を導出した

\*3 文献2)をもとに、試験時の設定濃度を用いて、速度法による0~48時間の毒性値を再計算したものを掲載している

\*4 定期的に培地を添加する試験 (Pseudo-dynamic test)

\*5 最低濃度区でも有意な影響が見られた

\*6 限度試験 (毒性値を求めるのではなく、定められた濃度において毒性の有無を調べる試験) より得られた値

\*7 2試験の平均値

評価の結果、採用可能とされた知見のうち、生物群ごとに急性毒性値及び慢性毒性値のそれぞれについて最も小さい毒性値を予測無影響濃度(PNEC)導出のために採用した。その知見の概要は以下のとおりである。



## 1) 藻類

St.Laurent ら<sup>1)-45196</sup>は、米国 EPA の試験方法(EPA 600/4-89/001, 1989) を一部改変したものに従って、緑藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* (旧名 *Selenastrum capricornutum*) の生長阻害試験を実施した。被験物質には二クロム酸カリウムが用いられた。設定試験濃度区は、対照区及び 10 濃度区であり、試験培地には 0.625 倍 AAP(algal assay procedure)培地が用いられた。試験終了時の細胞密度による 96 時間半数影響濃度(EC<sub>50</sub>)は、設定濃度に基づき 84.3 µg Cr/L であった。

また、Friis ら<sup>1)-2670</sup>は国際標準化機構(ISO)の試験方法(ISO 8692, 1989) を一部改変したものに従って、緑藻類 *Chlorella sp.*の生長阻害試験を実施した。被験物質には二クロム酸カリウムが用いられた。設定試験濃度は、二クロム酸カリウムとして、0 (対照区)、0.100、0.333、1.000、3.333、10.000 mg/L(公比 約 3)であった。46.5 時間無影響濃度(NOEC)は、設定濃度に基づき 36.6 µg Cr/L であった。

## 2) 甲殻類

Call ら<sup>1)-3690</sup>は、米国 ASTM の試験方法(E729-80, 1980)に準拠し、オオミジンコ *Daphnia magna* の急性毒性試験を実施した。試験は止水式で行われ、被験物質にはクロム酸カリウムが用いられた。試験用水にはスペリオール湖水が用いられた。遊泳阻害に関する 48 時間半数影響濃度(EC<sub>50</sub>)は、実測濃度に基づき 15.3 µg Cr/L であった。

また、DeGraeve ら<sup>1)-11152</sup>は Mount と Norberg の方法(1984)、及び米国 EPA の試験方法(EPA 660/4-89-001, 1989)等に基づく標準作業手順書(SOP)に従って、ニセネコゼミジンコ *Ceriodaphnia dubia* の 7 日間毒性試験を、8 試験機関で実施した。試験は半止水式で行われ、被験物質には二クロム酸カリウムが用いられた。設定試験濃度は、二クロム酸カリウムとして、0 (対照区)、16、32、64、128、256 µg/L (公比 2、Test Material 5) であった。試験用水には希釈したミネラル水が使用された。被験物質の実測濃度は、設定濃度にきわめて近い濃度を維持していると考えられたため、毒性値は設定濃度に基づき算出された。8 機関中 5 機関において、最低濃度区でも有意な繁殖阻害(累積産仔数)が見られ、7 日間無影響濃度(NOEC)は、5.66 µg Cr/L 未満とされた。

## 3) 魚類

Van der Putte ら<sup>1)-15412</sup>は、ニジマス *Oncorhynchus mykiss*(=*Salmo gairdneri*)の急性毒性試験を実施した。試験は流水式(12 時間で 90%換水、曝気あり)で行われ、被験物質にはクロム酸ナトリウムが用いられた。設定試験濃度区は対照区及び 5 濃度区であり、試験用水には pH を調整した水道水(硬度 80 mg/L、CaCO<sub>3</sub>換算)が使用された。pH6.5 における 96 時間半数致死濃度(LC<sub>50</sub>)は、3,400 µg Cr/L であった。

また、Sauter ら<sup>1)-8439</sup>は米国 EPA の試験方法(1972)に準拠し、ニジマス *Oncorhynchus mykiss*(=*Salmo gairdneri*)の胚を用いて、魚類初期生活段階毒性試験を実施した。試験は流水式で行われ、被験物質には二クロム酸ナトリウムが使用された。設定試験濃度は 0 (対照区)、47、94、187、375、750 µg Cr/L (公比 2) であり、試験用水には、硬度 33.4 mg/L(CaCO<sub>3</sub>換算)の天然水が用いられた。被験物質の平均実測濃度は 0 (対照区)、51、105、194、384、822 µg Cr/L であった。成長阻害(湿重量)に関する、95~97 日間(ふ化後 60 日まで)の無影響濃度(NOEC)は、平均実測濃度に基づき 51 µg Cr/L であった。

## 4) その他

Madoni ら<sup>1)-13671</sup> は、繊毛虫類 *Drepanomonas revoluta* の急性毒性試験を実施した。被験物質には二クロム酸カリウムが用いられ、設定試験濃度区は対照区及び 5 濃度区以上（幾何級数的）であった。試験用水には、ろ過した Evian 社製天然水が使用された。24 時間半数致死濃度(LC<sub>50</sub>)は、設定濃度に基づき 45.6 µg Cr/L であった。

また、Mearns ら<sup>1)-5527</sup> はゴカイと同属である *Neanthes arenaceodentata* を用いて長期（成体から開始した 2 世代）毒性試験を実施した。試験は半止水式(3 週間毎換水)で行われ、被験物質には二クロム酸カリウムが用いられた。設定試験濃度は 0 (対照区)、0.0125、0.025、0.050、0.100、0.200 mg Cr/L であった。試験用水には天然海水（塩分 33.5）が使用された。被験物質の実測濃度の変動は 10%以内であった。繁殖阻害(F1 世代の産卵数)に関する 305 日間の無影響濃度 (NOEC)は、設定濃度に基づき 12.5 µg Cr/L 未満とされた。

## (2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、上記本文で示した毒性値に情報量に応じたアセスメント係数を適用し予測無影響濃度(PNEC)を求めた。

急性毒性値

藻類	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	96 時間 EC <sub>50</sub> (生長阻害)	84.3 µgCr/L
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	48 時間 EC <sub>50</sub> (遊泳阻害)	15.3 µgCr/L
魚類	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	96 時間 LC <sub>50</sub>	3,400 µgCr/L
その他	<i>Drepanomonas revoluta</i>	24 時間 LC <sub>50</sub>	45.6 µgCr/L

アセスメント係数： 100 [3 生物群（藻類、甲殻類、魚類）及びその他生物について信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、その他生物を除いた最も小さい値（甲殻類の 15.3 µgCr/L）をアセスメント係数 100 で除することにより、急性毒性値に基づく PNEC 値 0.15 µgCr/L が得られた。

慢性毒性値

藻類	<i>Chlorella</i> sp.	46.5 時間 NOEC (生長阻害)	36.6 µgCr/L
甲殻類	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	7 日間 NOEC (繁殖阻害)	5.66 µgCr/L 未満
魚類	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	95～97 日間 NOEC (成長阻害)	51 µgCr/L
その他	<i>Neanthes arenaceodentata</i>	305 日間 NOEC (F1 世代の繁殖阻害)	12.5 µgCr/L 未満

アセスメント係数： 10 [3 生物群（藻類、甲殻類、魚類）及びその他生物について信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、その他生物を除いた最も小さい値（甲殻類の 5.66 µg Cr/L 未満）をアセスメント係数 10 で除することにより、慢性毒性値に基づく PNEC 値 0.56 µg Cr/L 未満が得られた。

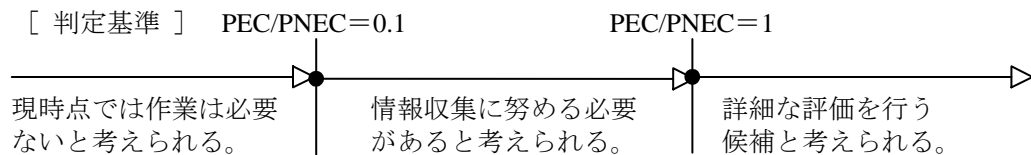
本物質の PNEC としては、確定値である甲殻類の急性毒性値から得られた 0.15  $\mu\text{g Cr/L}$  を採用する。

### (3) 生態リスクの初期評価結果

表 3.2 生態リスクの初期評価結果

水質	平均濃度	最大濃度(PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
公共用水域・淡水	40 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2008)	20 $\mu\text{g/L}$ (2008)	0.15 $\mu\text{g Cr/L}$	133
公共用水域・海水	40 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2008)	7 $\mu\text{g/L}$ (2008)		47

注：1) 水質中濃度の ( ) 内の数値は測定年度を示す  
2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む



本物質の公共用水域における濃度は、平均濃度で見ると淡水域、海水域とも 40  $\mu\text{g/L}$  未満であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度(PEC)は、淡水域で 20  $\mu\text{g/L}$ 、海水域では 7  $\mu\text{g/L}$  であった。

予測環境中濃度(PEC)と予測無影響濃度(PNEC)の比は、淡水域で 133、海水域では 47 となるため、詳細な評価を行う候補と考えられる。なお、設定された PEC は、人為的な排出由来のみではなく、自然由来のものを含む可能性も考えられる。

## 4. 引用文献等

## (1) 物質に関する基本的事項

- 1) 環境省(2011)：化学物質ファクトシート -2011年版-,  
(<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>).
- 2) 中原勝儼 (1997)：無機化合物・錯体辞典. 講談社.
- 3) 越後谷悦郎ら(監訳)(1986)：実用化学辞典 朝倉書店.
- 4) Sidney L. Phillips (1997): Properties of Inorganic Compounds: Version 2.0, Boca Raton, CRC Press. (CD-ROM).
- 5) Lide, D.R. ed. (2006): CRC Handbook of Chemistry and Physics, 86th Edition (CD-ROM Version 2006), Boca Raton, Taylor and Francis. (CD-ROM).
- 6) O'Neil, M.J. ed. (2006): The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 14th Edition, Whitehouse Station, Merck and Co., Inc. (CD-ROM).
- 7) 日本水道協会(2001)：上水試験方法解説編 2001年版.
- 8) European Commission (2005): European Union Risk Assessment Report 3rd Priority List Volume 53. chromium trioxide, sodium chromate, sodium dichromate, ammonium dichromate and potassium dichromate.
- 9) 経済産業省(通商産業省)：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）第二十三条第二項の規定に基づき、同条第一項の届出に係る製造数量及び輸入数量を合計した数量として公表された値.
- 10) 経済産業省(通商産業省) 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）第二十五条の二第二項の規定に基づき、同条第一項の届出に係る製造数量及び輸入数量を合計した数量として公表された値.
- 11) 経済産業省 (2003)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査(平成 13 年度実績)の確報値, ([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/new\\_page/10/2.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/new_page/10/2.htm), 2005.10.2 現在).
- 12) 経済産業省 (2007)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査(平成 16 年度実績)の確報値, ([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/kasinhou/jittaichousa/kakuhou18.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/jittaichousa/kakuhou18.html), 2007.4.6 現在).
- 13) 経済産業省 (2009)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査(平成 19 年度実績)の確報値, ([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/kasinhou/kakuhou19.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/kakuhou19.html), 2009.12.28 現在).
- 14) 財務省：貿易統計(<http://www.customs.go.jp/toukei/info/> , 2011.9.30 現在).
- 15) 薬事・食品衛生審議会薬事分科会化学物質安全対策部会 PRTR 対象物質調査会、化学物質審議会管理部会、中央環境審議会環境保健部会 PRTR 対象物質等専門委員会合同会合(第 4 回)(2008)：参考資料 1 現行化管法対象物質の有害性・暴露情報,  
(<http://www.env.go.jp/council/05hoken/y056-04.html>, 2008.11.6 現在).
- 16) 化学工業日報社(2002)：14902 の化学商品;化学工業日報社(2003)：14303 の化学商品; 化学工業日報社(2004)：14504 の化学商品; 化学工業日報社(2005)：14705 の化学商品; 化学工業日報社(2006)：14906 の化学商品; 化学工業日報社(2007)：15107 の化学商品; 化学工業

日報社(2008) : 15308 の化学商品; 化学工業日報社(2009) : 15509 の化学商品; 化学工業日報社(2010) : 15710 の化学商品.; 化学工業日報社(2011) : 15911 の化学商品.

17) 化学工業日報社 (2011) : 15911 の化学商品.

## (2) ばく露評価

- 1) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課 (2011) : 平成 21 年度特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質排出把握管理促進法)第 1 1 条に基づき開示する個別事業所データ.
- 2) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課 (2011) : 届出外排出量の推計値の対象化学物質別集計結果 算出事項(対象業種・非対象業種・家庭・移動体)別の集計 表 3-1 全国, (<http://www.prtr.nite.go.jp/prtr/csv/2009a/2009a3-1.csv>, 2011.2.24 現在).
- 3) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課 (2011) : 平成 21 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法の詳細.  
(<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegaiH21/syosai.html>, 2011.2.24 現在).
- 4) 環境省水・大気環境局 (2010) : 平成 21 年度公共用水域水質測定結果.
- 5) 環境省水・大気環境局 (2009) : 平成 20 年度公共用水域水質測定結果.
- 6) 環境省水・大気環境局 (2008) : 平成 19 年度公共用水域水質測定結果.
- 7) 環境省水・大気環境局 (2007) : 平成 18 年度公共用水域水質測定結果.
- 8) 環境省水・大気環境局 (2006) : 平成 17 年度公共用水域水質測定結果.
- 9) 環境省水・大気環境局 (2005) : 平成 16 年度公共用水域水質測定結果.
- 10) 環境省環境管理局水環境部 (2004) : 平成 15 年度公共用水域水質測定結果.
- 11) 環境省環境管理局水環境部 (2003) : 平成 14 年度公共用水域水質測定結果.
- 12) 環境省環境管理局水環境部 (2002) : 平成 13 年度公共用水域水質測定結果.

## (3) 生態リスクの初期評価

### 1) U.S.EPA 「AQUIRE」

159 : Bassi, M., M.G. Corradi, and M. Realini (1990): Effects of Chromium (VI) on Two Freshwater Plants, *Lemna minor* and *Pistia stratiotes*.1. Morphological Observations. *Cytobios* 62 (248):27-38.

198 : Jop, K.M. (1989): Acute and Rapid-Chronic Toxicity of Hexavalent Chromium to Five Marine Species. In: U.M.Cowgill and L.R.Williams (Eds.), *Aquatic Toxicology and Hazard Assessment*, 12th Volume, ASTM STP 1027, Philadelphia, PA :251-260.

2465 : Dowden, B.F. (1961): Cumulative Toxicities of Some Inorganic Salts to *Daphnia magna* as Determined by Median Tolerance Limits. *Proc.La.Acad.Sci.* 23:77-85.

2670 : Friis, J.C., C. Holm, and B. Halling-Sorensen (1998): Evaluation of Elemental Composition of Algal Biomass as Toxicological Endpoint. *Chemosphere* 37(13):2665-2676.

3437 : Williams, P.L., and D.B. Dusenbery (1990): Aquatic Toxicity Testing Using the Nematode, *Caenorhabditis elegans*. *Environ.Toxicol.Chem.* 9(10):1285-1290.

- 3690 : Call, D.J., L.T. Brooke, N. Ahmad, and D.D. Vaishnav (1981): Aquatic Pollutant Hazard Assessments and Development of a Hazard Prediction Technology by Quantitative Structure-Activity Relationships. Second Quarterly Rep., U.S.EPA Cooperative Agreement No.CR 809234-01-0, Ctr.for Lake Superior Environ.Stud., Univ.of Wisconsin, Superior, WI :74 p.(Publ in Part As 12448).
- 5527 : Mearns, A.J., P.S. Oshida, M.J. Sherwood, D.R. Young, and D.J. Reish (1976): Chromium Effects on Coastal Organisms. J.Water Pollut.Control Fed. 48(8):1929-1939.
- 5683 : Academy of Natural Sciences (1960): The Sensitivity of Aquatic Life to Certain Chemicals Commonly Found in Industrial Wastes. Final Rep.No.RG-3965(C2R1), U.S.Public Health Service Grant, Acad.of Nat.Sci., Philadelphia, PA :89 p.
- 6064 : Trabalka, J.R., and C.W. Gehrs (1977): An Observation on the Toxicity of Hexavalent Chromium to *Daphnia magna*. Toxicol.Lett. 1(3):131-134.
- 6687 : Rai, U.N., R.D. Tripathi, and N. Kumar (1992): Bioaccumulation of Chromium and Toxicity on Growth, Photosynthetic Pigments, Photosynthesis, In Vivo Nitrate Reductase Activity and Protein Content in. Chemosphere 25(11):1721-1732.
- 7421 : Scholz, N. (1987): *Barentsia matsushimana*, a Marine Entoproct Suitable for Bioassays. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 38(4):634-640.
- 8426 : Reish, D.J. (1977): Effects of Chromium on the Life History of *Capitella capitata* (Annelida: Polychaeta). In: F.J.Vernberg, A.Calabrese, F.P.Thurberg, and W.B.Vernberg (Eds.), Symp.on the Physiological Responses on Mar.Biota to Pollutants, Nov.1975, Academic Press, NY :199-207.
- 8439 : Sauter, S., K.S. Buxton, K.J. Macek, and S.R. Petrocelli (1976): Effects of Exposure to Heavy Metals on Selected Freshwater Fish: Toxicity of Copper, Cadmium, Chromium and Lead to Eggs and Fry of Seven Fish Species. EPA-600/3-76-105, U.S.EPA, Duluth, MN :74 p.
- 8764 : Hickey, C.W. (1989): Sensitivity of Four New Zealand Cladoceran Species and *Daphnia magna* to Aquatic Toxicants. N.Z.J.Mar.Freshwater Res. 23(1):131-137.
- 8905 : Brkovic-Popovic, I., and M. Popovic (1977): Effects of Heavy Metals on Survival and Respiration Rate of Tubificid Worms: Part 1 - Effects on Survival. Environ.Pollut. 13(1):65-72.
- 10234 : Riedel, G.F. (1989): Interspecific and Geographical Variation of the Chromium Sensitivity of Algae. In: G.W.Suter II, and M.A.Lewis (Eds.), Aquatic Toxicology and Environmental Fate, 11th Vol., ASTM STP 1007, Philadelphia, PA :537-548.
- 10484 : Slooff, W., and J.H. Canton (1983): Comparison of the Susceptibility of 11 Freshwater Species to 8 Chemical Compounds. II. (Semi) Chronic Toxicity Tests. Aquat.Toxicol. 4 (3):271-282.
- 10982 : Grande, M., and S. Andersen (1983): Lethal Effects of Hexavalent Chromium, Lead and Nickel on Young Stages of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Soft Water. Vatten 39 (4):405-416.
- 11152 : DeGraeve, G.M., J.D. Cooney, B.H. Marsh, T.L. Pollock, and N.G. Reichenbach (1992): Variability in the Performance of the 7-D *Ceriodaphnia dubia* Survival and Reproduction Test: An Intra- and Interlaboratory Study. Environ.Toxicol.Chem. 11(6):851-866.

- 11819 : Oshida, P.S., and L.S. Word (1982): Bioaccumulation of Chromium and its Effects on Reproduction in *Neanthes arenaceodentata* (Polychaeta). Mar.Environ.Res. 7(3):167-174.
- 12258 : Elnabarawy, M.T., A.N. Welter, and R.R. Robideau (1986): Relative Sensitivity of Three Daphnid Species to Selected Organic and Inorganic Chemicals. Environ.Toxicol.Chem. 5(4):393-398.
- 12315 : Abraham, T.J., K.Y.M. Salih, and J. Chacko (1986): Effects of Heavy Metals on the Filtration Rate of Bivalve *Villorita cyprinoides* (Hanley) var. *cochinensis*. Indian J.Mar.Sci. 15(3):195-196.
- 12861 : MacDonald, J.M., J.D. Shields, and R.K. Zimmer-Faust (1988): Acute Toxicities of Eleven Metals to Early Life-History Stages of the Yellow Crab *Cancer anthonyi*. Mar.Biol. 98(2):201-207.
- 13671 : Madoni, P., D. Davoli, and G. Gorbi (1994): Acute Toxicity of Lead, Chromium, and Other Heavy Metals to Ciliates from Activated Sludge Plants. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 53(3):420-425.
- 13728 : Radetski, C.M., J.F. Ferard, and C. Blaise (1995): A Semistatic Microplate-Based Phytotoxicity Test. Environ.Toxicol.Chem. 14(2):299-302.
- 14116 : Olson, P.A., and R.F. Foster (1956): Effect of Chronic Exposure to Sodium Dichromate on Young Chinook Salmon and Rainbow Trout. In: Hanford Biol.Res.Annu.Rep.No.#HW-41500, 1995, Hanford Biol.Res., Richland, WA :35-48.
- 14316 : Hogendoorn-Roozmond, A.S., V.J.H.M. Ten Holder, J.J.T.W.A. Strik, Z. Kolar, and J.H. Koeman (1977): The Influence of the pH on the Toxicity of Hexavalent Chromium to Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii*). In: O.Hutzinger, I.H.VanLelyveld, and B.C.J.Zoetman (Eds.), Aquatic Pollutants: Transformation and Biological Effects, 2nd Int.Symp.on Aquatic Pollutants, Netherlands :477-478.
- 15412 : Van der Putte, I., M.A. Brinkhorst, and J.H. Koeman (1981): Effect of pH on the Acute Toxicity of Hexavalent Chromium to Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). Aquat.Toxicol. 1(2):129-142.
- 15551 : Van der Putte, I., W. Van der Galien, and J.J.T. Strik (1982): Effects of Hexavalent Chromium in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*) After Prolonged Exposure at Two Different pH Levels. Ecotoxicol.Environ.Saf. 6(3):246-257.
- 16125 : Comber, M.H.I., D.V. Smyth, and R.S. Thompson (1995): Assessment of the Toxicity to Algae of Colored Substances. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 55(6):922-928.
- 16788 : Oshida, P.S., L.S. Word, and A.J. Mearns (1981): Effects of Hexavalent and Trivalent Chromium on the Reproduction of *Neanthes arenaceodentata* (Polychaeta). Mar.Environ.Res. 5:41-49.
- 17613 : Benhra, A., C.M. Radetski, and J.F. Ferard (1997): Cryoalgotox: Use of Cryopreserved Alga in a Semistatic Microplate Test. Environ.Toxicol.Chem. 16(3):505-508.
- 17714 : Wernersson, A.S., and G. Dave (1997): Phototoxicity Identification by Solid Phase Extraction and Photoinduced Toxicity to *Daphnia magna*. Arch.Environ.Contam.Toxicol. 32(3):268-273.

- 18453 : Haglund, K., M. Bjorklund, S. Gunnare, A. Sandberg, U. Olander, and M. Pedersen (1996): New Method for Toxicity Assessment in Marine and Brackish Environments Using the Macroalga *Gracilaria tenuistipitata* (Gracilariales, Rhodophyta). *Hydrobiologia* 326/327:317-325.
- 19233 : Choi, M.S., and N. Kinae (1994): Toxic Effect of Micropollutants on Coastal Organisms I. Toxicity on Some Marine Fishes. *Bull.Korean Fish.Soc. (Han'Guk Susan Hakhoiji)* 27(6): 529-534.
- 20250 : Christensen, E.R., and N. Nyholm (1984): Ecotoxicological Assays with Algae: Weibull Dose-Response Curves. *Environ.Sci.Technol.* 18(9):713-718.
- 45196 : St.Laurent, D., C. Blaise, P. MacQuarrie, R. Scroggins, and B. Trottier (1992): Comparative Assessment of Herbicide Phytotoxicity to *Selenastrum capricornutum* Using Microplate and Flask Bioassay Procedures. *Environ.Toxicol.Water Qual.* 7(1):35-48.
- 45207 : Hickey, C.W., C. Blaise, and G. Costan (1991): Microtesting Appraisal of ATP and Cell Recovery Toxicity End Points After Acute Exposure of *Selenastrum capricornutum* to Selected Chemicals. *Environ.Toxicol.Water Qual.* 6(4):383-403.
- 48695 : Diamantino, T.C., L. Guilhermino, E. Almeida, and A.M.V.M. Soares (2000): Toxicity of Sodium Molybdate and Sodium Dichromate to *Daphnia magna* Straus Evaluated in Acute, Chronic, and Acetylcholinesterase Inhibition Tests. *Ecotoxicol.Environ.Saf.* 45(3):253-259.
- 56858 : Ferard, J.F., P. Vasseur, and J.M. Jouany (1983): Value of Dynamic Tests in Acute Ecotoxicity Assessment in Algae. *Can.Tech.Rep.Fish.Aquat.Sci.* 1163:38-56.
- 80005 : Sobrero, M.C., J. Beltrano, and A.E. Ronco (2004): Comparative Response of Lemnaceae Clones to Copper(II), Chromium(VI), and Cadmium(II) Toxicity. *Bull.Environ.Contam.Toxicol.* 73(2):416-423.
- 90306 : Arkhipchuk, V.V., C. Blaise, and M.V. Malinovskaya (2006): Use of Hydra for Chronic Toxicity Assessment of Waters Intended for Human Consumption. *Environ.Pollut.* 142(2): 200-211.
- 95678 : Madoni, P., and M.G. Romeo (2006): Acute Toxicity of Heavy Metals Towards Freshwater Ciliated Protists. *Environ.Pollut.* 141(1):1-7.
- 96296 : Sorensen, M.A., P.D. Jensen, W.E. Walton, and J.T. Trumble (2006): Acute and Chronic Activity of Perchlorate and Hexavalent Chromium Contamination on the Survival and Development of *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Environ.Pollut.* 144(3): 759-764.
- 101029 : Mohammed, A., and J.B.R. Agard (2006): Comparative Sensitivity of Three Tropical Cladoceran Species (*Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia rigaudii* and *Moinodaphnia macleayi*) to Six Chemicals. *J.Environ.Sci.Health Part A* 41(12):2713-2720.
- 113958 : Naumann, B., M. Eberius, and K.J. Appenroth (2007): Growth Rate Based Dose-Response Relationships and EC-Values of Ten Heavy Metals Using the Duckweed Growth Inhibition Test (ISO 20079) with *Lemna minor* L. Clone St. *J.Plant Physiol.* 164(12):1656-1664.
- 2) 環境省(2002) : 平成 13 年度 生態影響試験
- 3) (独)国立環境研究所(2011) : 平成 22 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務報告書