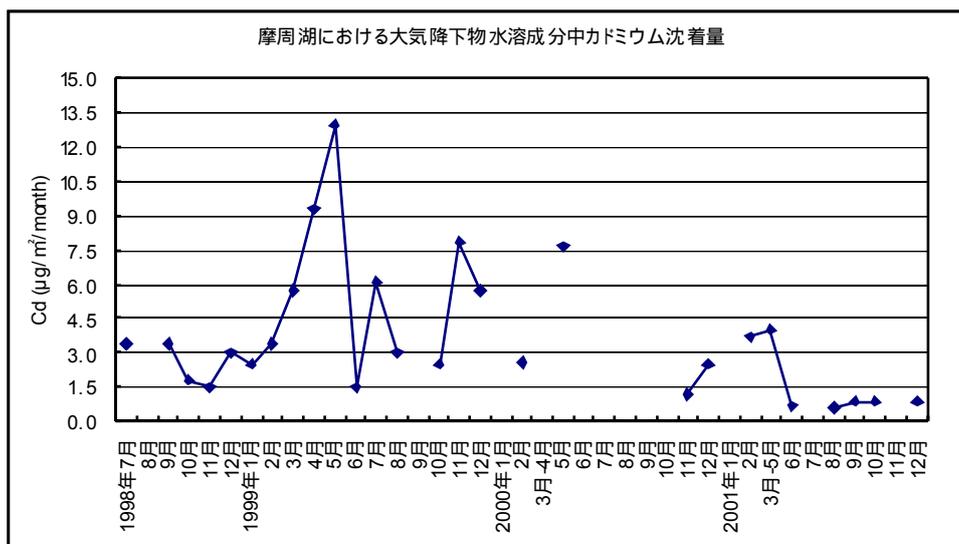
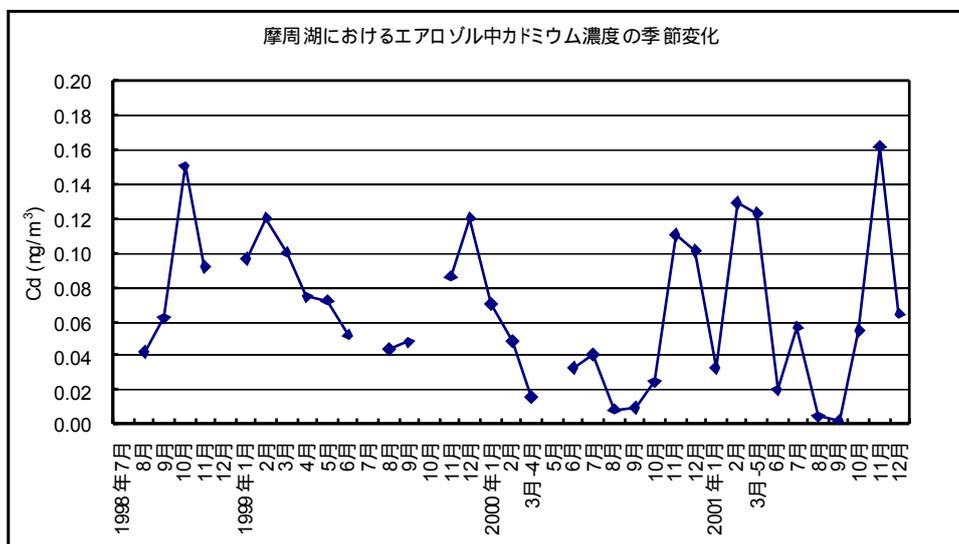
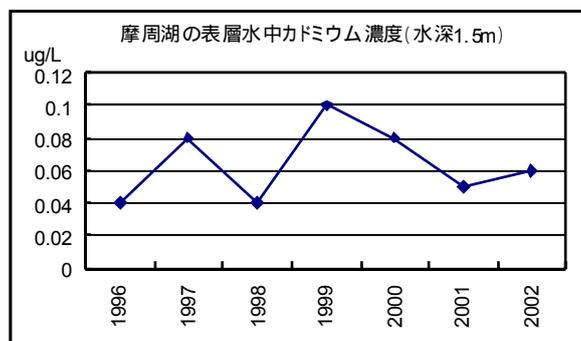


摩周湖モニタリング【(独) 国立環境研究所地球環境研究センター】

摩周湖は地球環境研究センターが事務局を担う GEMS/Water のベースラインモニタリングステーションであり、国立環境研究所や主に地元北海道の研究機関等が長年に渡って調査を実施している。



出典：国立環境研究所地球環境研究所ほか編「GEMS/Water 摩周湖モニタリングデータブック」2004年10月より作成。

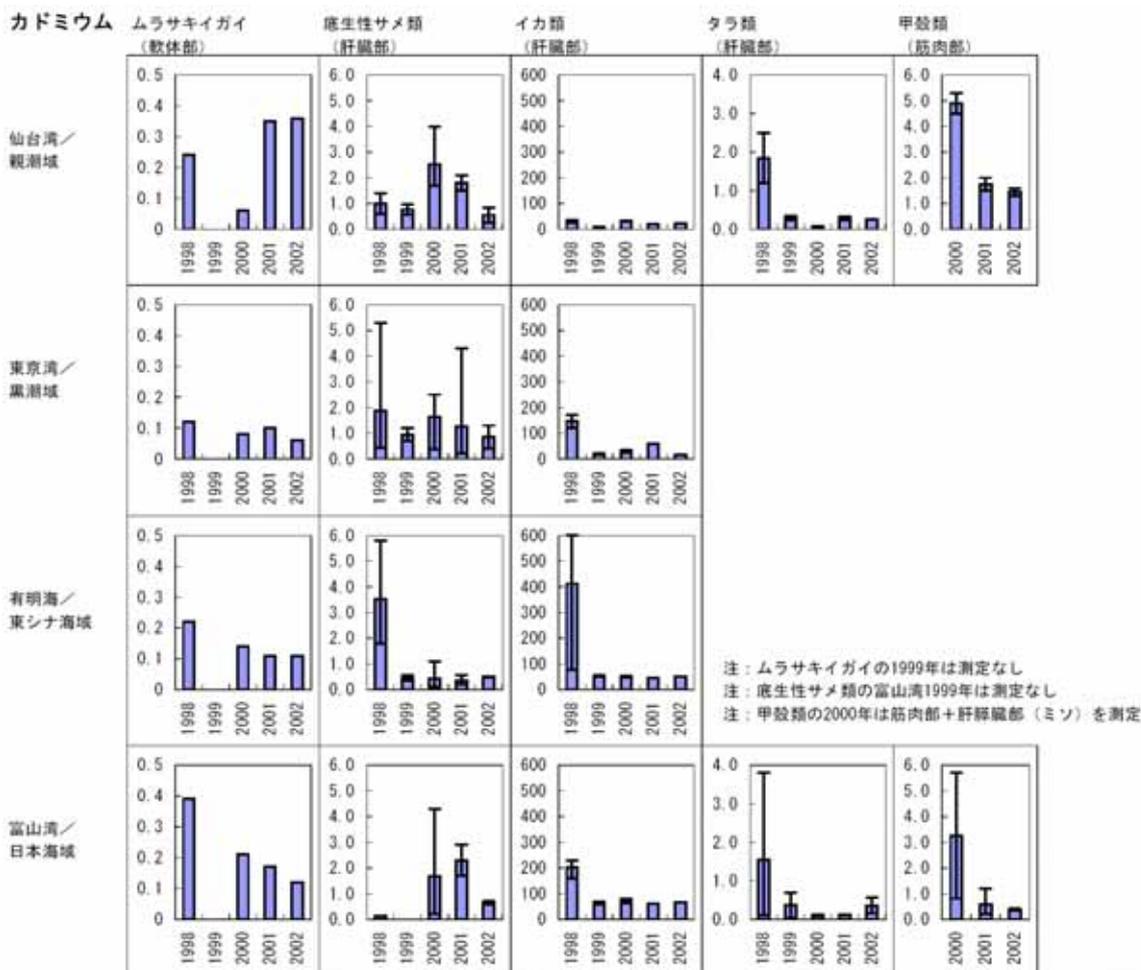


出典：同上

生物蓄積等に係る調査

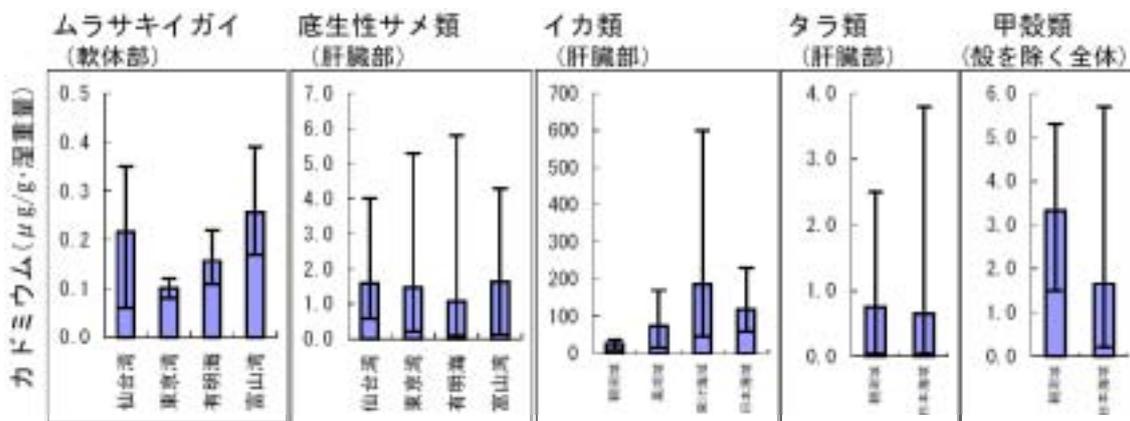
生物蓄積については、以下のような生物モニタリング調査結果がある。

海洋環境保全調査における水生生物の調査結果（1998～2001年度）【環境省】



水生生物中のカドミウム濃度（ $\mu\text{g/gwet}$ ）の経年変化

注：2002年度調査結果<sup>4</sup>（平均値と検出範囲）

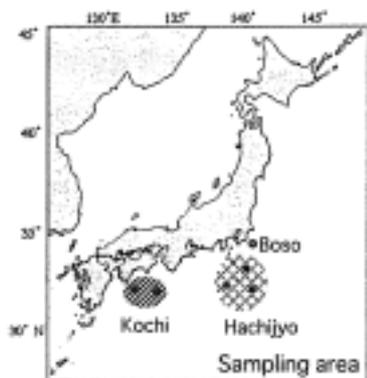


水生生物中のカドミウムの濃度

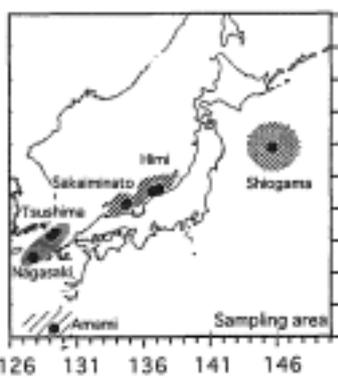
注：各海域で1998～2001年度の4年間に実施した調査の結果<sup>5</sup>（平均値と検出範囲）

指標生物による有害物質海洋汚染の監視手法の高度化に関する研究(1997年度～2001年度)【中央水産研究所・瀬戸内海区水産研究所等】

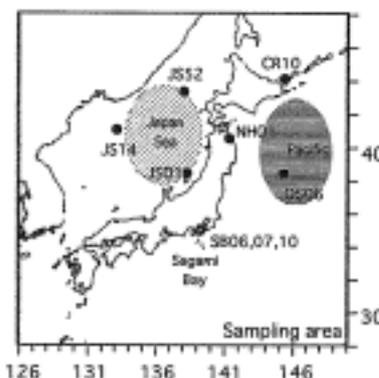
生物	Analyzed part	Mean concentration (ppm, dw)	note
カツオ	lever	18.1 ~ 42.5	1997年に実施した各調査の平均値の範囲
	muscle	0.1 ~ 5.4	
クロマグロ	lever	1.2 ~ 40.0	1999～2000年に実施した各調査の平均値の範囲
スルメイカ	lever	35 ~ 67	1997年に実施した各調査の平均値の範囲
		38	1999年に実施した調査の平均値
		34	2000年に実施した調査の平均値
		10 ~ 142	2001年に実施した各調査の平均値の範囲
イガイ (small size)	soft tissue	0.14 ~ 0.77	1998～1999年に実施した各調査の平均値の範囲
イガイ (large size)	soft tissue	0.50 ~ 1.25	



カツオの採取海域



クロマグロの採取海域



スルメイカの採取海域

イガイは三浦半島、城ヶ島岸壁で採取したムラサキイガイを用いた。  
 出典：農林水産技術会議(2002)<sup>6</sup>

ウミガメ類の調査結果

アカウミガメやアオウミガメの体内組織においてカドミウム濃度の高い部位は、肝臓、腎臓、すい臓である。卵や生殖器官におけるカドミウム濃度は低く、産卵によるカドミウムの排泄が大きくないことを示唆している。また、甲羅におけるカドミウム濃度も低い。

アオウミガメやタイマイでは肝臓や筋肉よりも腎臓にカドミウムが蓄積しやすい傾向が見られた。

species	location & period	sample	part	Cd concentration (µg/g)	Ref.
アカウミガメ Loggerhead turtle <i>Caretta caretta</i>	Cape Ashizuri, Kochi '90	n=7 (m 1, f 6), mature, accidentally caught in commercial fishing net.	liver	f: 9.74 ± 3.37(mean ± SD, wet) m: 6.60(wet)	7
			intestine	f: 1.10 ± 1.41(mean ± SD, wet) m: 2.56(wet)	
			pancreas	f: 39.2 ± 16.1(mean ± SD, wet) m: 20.9(wet)	
			spleen	f: 1.19 ± 0.875(mean ± SD, wet) m: 0.516(wet)	
			kidney	f: 38.3 ± 17.5(mean ± SD, wet) m: 45.5(wet)	
			salt gland	f: 1.52 ± 0.329(mean ± SD, wet) m: 0.831(wet)	
			scale	f: 0.085 ± 0.026(mean ± SD, wet) m: 0.028(wet)	

			muscle	f: 0.064 ± 0.028(mean ± SD, wet) m: 0.048(wet)	
			bone	f: 0.134 ± 0.033(mean ± SD, wet) m: 0.086(wet)	
			carapace	f: 0.129 ± 0.034(mean ± SD, wet) m: 0.072(wet)	
			egg	f: 0.013 ± 0.004(mean ± SD, wet)	
			whole body	f: 0.810 ± 0.160(mean ± SD, wet) m: 0.800(wet)	
アオウミガメ Green turtle <i>Chelonia mydas</i>	Hahajima Island, Ogasawara Islands, Tokyo '90	n=2 (m 1, f 1), mature, accidentally caught in commercial fishing net.	liver	f: 3.90, m: 12.1(wet)	
			intestine	f: 2.85, m: 5.91(wet)	
			pancreas	f: 7.16, m: 12.6(wet)	
			kidney	f: 37.0, m: 45.5(wet)	
			scale	f: 0.024, m: 0.036 (wet)	
			muscle	f: 0.011, m: 0.034(wet)	
			bone	f: 0.025, m: 0.042(wet)	
			carapace	f: 0.054, m: 0.033(wet)	
			egg	f: <0.03(wet)	
	Yaeyama Islands, Okinawa '92, '96	n=26 (m 6, f 20), catch under permits from government.	liver	18.2 ± 9.7(mean ± SD, dry)	8
			kidney	142 ± 64(mean ± SD, dry)	
			muscle	0.238 ± 0.167(mean ± SD, dry)	
タイマイ Hawksbill turtle <i>Eretmochelys imbricata</i>	Yaeyama Islands, Okinawa '96, '00	n=22 (m 6, f 16), catch under permits from government.	liver	7.05 ± 6.37(mean ± SD, dry)	
			kidney	93.7 ± 76.3(mean ± SD, dry)	
			muscle	0.068 ± 0.039(mean ± SD, dry)	

#### 海生哺乳類の調査結果

日本周辺海域で採取された海生哺乳類における体内のカドミウム濃度を測定した事例のうち、主要なものを以下に示す。

キタオットセイにおいては、肝臓や腎臓におけるカドミウム濃度が、他の部位に比較して高いことが示されている。また、イシイルカの皮膚におけるカドミウム濃度は低く、皮膚がカドミウムの蓄積する部位 (= 標的器官 target organ) ではないことを示している。なお、太平洋三陸沖の個体群と日本海の北海道沿海域の個体群との間で、皮膚中カドミウム濃度に差が見られている。

Species	location & period	sample	part	concentration (µg/g dry) mean±SD(range)	Ref.
Northern fur seal <i>Callorhinus ursinus</i>	off Sanriku, Japan 1997 and 1998	m=3, f=20	liver	47.5 ± 29.5 (11.1-136)	9
			kidney	209 ± 88 (86.0-497)	
			muscle	0.539 ± 0.286 (0.142-1.16)	
			hair	0.635 ± 0.245 (0.373-1.368)	
Dall's porpoises <i>Phocoenoides dalli</i>	off the Sanriku coast March-April 1999 January -April 2000	n=45 (m=25, f=20)	skin	all: 0.026 ± 0.026 (0.003-0.13) m: 0.027 ± 0.028 (0.004-0.13) f: 0.024 ± 0.023 (0.003-0.11)	10
	inshore area of Sea of Japan in Hokkaido May-June 1999	n=31 (m=17, f=14)	skin	all: 0.40 ± 0.33 (0.017-1.6) m: 0.43 ± 0.37 (0.065-1.6) f: 0.35 ± 0.27 (0.017-0.91)	

#### 鳥類の調査結果

北海道産のオオワシ、オジロワシ並びに岩手県産のイヌワシにおけるカドミウム濃度は腎臓において肝臓、筋肉よりも高くなっている。この腎臓中カドミウム濃度は、既存研究から低値であると考えられる。2000年7月に栃木県で大量死したムクドリでは、カドミウムを含む微量元素を直接大

量死の原因とするような高レベルの蓄積は認められていない。

さらに、周辺に工業地帯、埋立処分場などがある羽田空港周辺において捕獲されたチョウゲンボウでは、肝臓と腎臓においてカドミウム濃度が高くなっている。

species	location & period	sample	part	Cd concentration (µg/g)	Ref.
オオワシ Steller's Sea Eagle <i>Haliaeetus pelagicus</i>	Hokkaido '97, '98	n=2 (f), adult, dead after capture or find dead.	liver	0.154 - 1.02(range, dry)	11
			kidney	1.31 - 3.61(range, dry)	
			muscle	<0.001 - 0.033(range, dry)	
オジロワシ White-tailed Sea Eagle <i>Haliaeetus albicilla</i>	Hokkaido '98	n=3 (m 2, f 1), adult male and juveniles, dead after capture or find dead.	liver	0.257 - 0.263(range, dry)	
			kidney	2.28(dry)	
			muscle	0.015(dry)	
イヌワシ Golden Eagle <i>Aquila chrysaetos</i>	Iwate '93-'95	n=3 (m 2, f 1), adult female and immature males, dead after capture or find dead.	liver	0.193 - 2.38(range, dry)	
			kidney	1.07 - 7.28(range, dry)	
			muscle	0.013 - 0.048(range, dry)	
ムクドリ Gray Starling <i>Sturnus cineraceus</i>	Iochigi '00	n=18 (sex unkown), died by mortality.	liver	0.52 ± 0.23(mean ± SD, dry)	12
			muscle	0.060 ± 0.009(mean ± SD, dry)	
チョウゲンボウ Common Kestrel <i>Falco tinnunculus</i>	Haneda area (around air port) '99	n=32 liver, 32 kidney, 32 lung, 22 muscle, and 10 feather.	muscle	0.0072 ± 0.013(mean ± SD, dry) 0.0006 - 0.063(range)	13
			liver	0.35 ± 0.79(mean ± SD, dry) 0.047 - 4.6(range)	
			kidney	0.68 ± 1.2(mean ± SD, dry) 0.097 - 7.1(range)	
			lung	0.098 ± 0.13(mean ± SD, dry) 0.0024 - 0.74(range)	
			feather	0.059 ± 0.038(mean ± SD, dry) 0.024 - 0.13(range)	

#### 陸上哺乳類の調査結果

ニホンツキノワグマの肝臓、腎臓、被毛のカドミウム濃度を測定した結果、肝臓中濃度が 1µg/g 以上の個体が 3 頭みつかった。腎臓中濃度は肝臓中濃度よりも高く、肝臓中濃度の最大値が 3.2µg/g であるのに対し、腎臓中濃度の最大値は 20.5µg/g であった。

ニホンザルの肝臓と腎臓におけるカドミウム濃度は、肝臓よりも腎臓で高くなっている。

species	location & period	sample	part	Cd concentration (µg/g)	Ref.
Japanese black bear <i>Ursus thibetanus japonicus</i>	Iwate '99-'02	n=35 (m 22, f 13)	liver	0.20 ± 0.65(mean ± SD, wet)	14
		n=37 (m 22, f 15)	kidney	9.16 ± 6.07(mean ± SD, wet)	
		n=37 (m 22, f 15)	fur	2.10 ± 4.87(mean ± SD, wet)	
Japanese macaque <i>Macaca fuscata</i>	unkown	n=2 (m 1, f 1)	liver	7.86 ± 8.68(mean ± SD, wet)	15
			kidney	49.7 ± 32.5(mean ± SD, wet)	

注：野生に生息する個体を捕獲して調査したもの。

#### コメへの蓄積

旧食糧庁では、1997 年度と 1998 年度にカドミウム非汚染地域を対象としてコメ(玄米)のカドミウム含有量の全国実態調査を行った。その結果、コメ 1kg に含まれるカドミウムの量は、平均 0.06mg であった。

37,250 点の分析点数のうち、コメ 1kg の中に 1mg を超えたカドミウムを含有していたのは、1 点のみであった。0.4mg を超えたものは、94 点(0.2%)、0.2mg を超えたものは、1,244 点(3.2%) であった。

(c) 国内における環境中への放出と排出源、並びに最新の生産と使用形態

生産段階における環境中への放出と排出

PRTR データ

媒体別の排出・移動量(kg/年)

カドミウム及びカドミウム化合物の排出量、移動量の最も多い媒体は、それぞれ埋立と廃棄物である。事業所内への埋立としての排出量が年間 100 トン台で、排出量合計の 95%を占めている。廃棄物として事業所外へ移動する量が年間 60~100 トンで推移しており、移動量合計のほとんどが廃棄物として移動していると考えられる。なお、排出・移動量の合計に対する事業所内への埋立としての排出量と廃棄物として事業所外へ移動する量の割合は、それぞれ 57~66%、31~40%で、ほぼ 2:1 である。

年度	排出・移動量(kg/y)								
	排出量					移動量			合計
	大気	水域	土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計	
2001	2,348 (1.0)	5,858 (2.5)	0	155,093 (66.0)	163,299 (69.5)	7 (0.003)	71,629 (30.5)	71,636 (30.5)	234,935
2002	2,364 (1.2)	5,072 (2.6)	0	119,428 (61.6)	126,864 (65.5)	7 (0.004)	66,913 (34.5)	66,920 (34.5)	193,784
2003	1,668 (0.65)	5,708 (2.2)	0	146,085 (57.3)	153,461 (60.2)	2 (0.0008)	101,288 (39.8)	101,290 (39.8)	254,751

出典：環境省の公表データより集計。

注：括弧内の数値は、排出・移動量の合計に対する割合(%)を表す。但し、四捨五入しているため合計しても 100%にならない。

業種別の排出・移動量

カドミウム及びカドミウム化合物の排出・移動量の最も多い業種は非鉄金属製造業（非鉄金属製錬・精製業、非鉄金属圧延業など）で、2003 年には年間で 163 トンであった。これは、全体の排出・移動量の 63.8%に相当する。ついで、金属鋳業 32 トン/年(同 12.6%)、電気機械器具製造業 24 トン/年(同 9.3%)の順で多く、上位 3 業種で全体の約 86%を占める。

媒体別排出量をみると、大気への排出量が多い業種は非鉄金属製造業で、大気排出量合計に対する割合は 97%に上る。水域への排出量が多い業種は下水道業と非鉄金属製造業で、水域排出量合計に対する割合はそれぞれ 72%と 22%である。事業所内への埋立としての排出量が多い業種は非鉄金属製造業で、埋立排出量合計に対する割合も 78%を占めている。

媒体別移動量をみると、廃棄物としての事業所外への移動量が多い業種は非鉄金属製造業、電気機械器具製造業、鉄鋼業で、廃棄物移動量合計に対する割合はそれぞれ 45%、23%、21%である。

なお、最も排出・移動量の多かった非鉄金属製造業には、鋳石、金属くずなどを処理し、非鉄金属の精錬及び生成を行う事業所、非鉄金属の合金製品、圧延、抽伸、押出しを行う事業所及び非鉄金属の鑄造、その他の基礎製品を製造する事業所(電線、ケーブル等製造及び核燃料製造を含む)が分類され、以下の業種が含まれている。

非鉄金属第 1 次製錬・精製業、非鉄金属第 2 次製錬・精製業、非鉄金属・同合金圧延業（抽伸、押出しを含む）、電線・ケーブル製造業、非鉄金属素形材製造業、その他の非鉄金属製造業

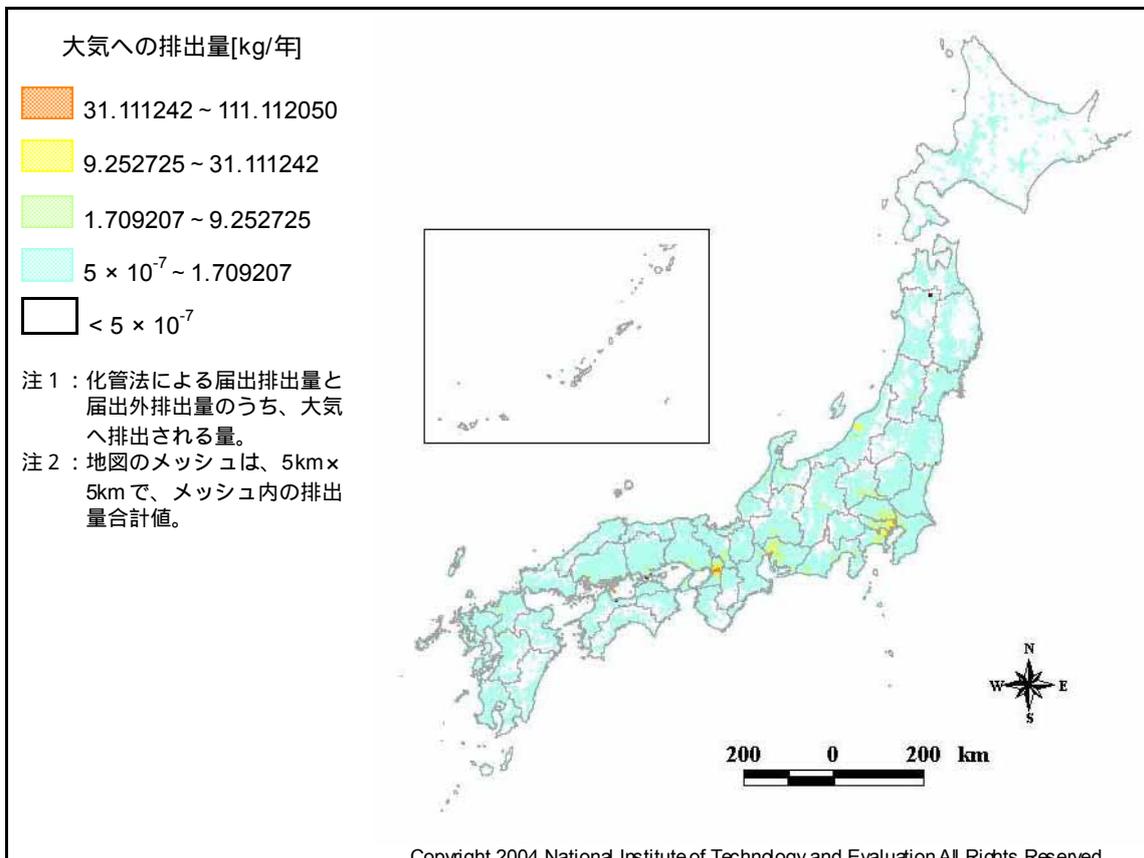
2003 年度(kg/年)

	排出・移動量								
	排出量					移動量			合計
	大気	水域	土壌	埋立	合計	下水道	廃棄物	合計	
金属鉱業	0	46	0	31,954	32,000	0	0	0	32,000
鉄鋼業	1	0	0	0	1	0	21,676	21,676	21,677
非鉄金属製造業	1,621	1,235	0	114,120	116,976	0	45,576	45,576	162,551
電気機械器具製造業	41	5	0	0	47	1	23,540	23,541	23,588
下水道業	0	4,117	0	0	4,117	0	26	26	4,143
化学工業	0	1	0	0	1	0	8,082	8,082	8,083
その他	6	304	0	10	320	1	2,389	2,390	2,710
合計	1,669	5,708	0	146,084	153,462	2	101,289	101,291	254,752

出典：環境省の公表データより集計。

PRTR データから推定される排出源の分布

### カドミウム及びその化合物の発生源マップ



出典：National Institute of Technology and Evaluation ホームページ(<http://www.prt.r.nite.go.jp/prtr/densitymap.html>)より抜粋。

注：2002 年度排出量より推定。

## 廃棄に伴う環境への排出

一般廃棄物焼却炉における炉内発生ガス中重金属濃度を測定して、ごみ焼却におけるゴミ重量あたりの大気への排出係数を推定し、その排出係数を用いて全国の一般廃棄物焼却で排出される総量を算出した研究事例<sup>16,17</sup>では、以下のような結果が得られている。

### 排ガス処理前の排出係数と排出総量の推定

	非制御焼却による排ガス中濃度の実測値 (mg/m <sup>3</sup> )	施設規模(t/day)	非制御焼却(ごみの野焼きなど)による排出源単位としての排出係数 (g/t 廃棄物)	全国の一般廃棄物の非制御焼却による排出総量 (t/y)
焼却炉 A	0.18	200	0.56	21
焼却炉 B	0.16	90	0.38	14
焼却炉 O	0.15 ~ 0.37	300	(0.31 ~ 0.77)	(12 ~ 29)
焼却炉 P	0.13 ~ 0.18	66	(1.2 ~ 1.7)	(45 ~ 64)
焼却炉 K	0.063 ~ 0.14	46.5	(0.84 ~ 1.9)	(32 ~ 71)

注： には、全国のごみ排出量を 5,000 万 t/y とし、そのうち 4 分の 3 が焼却され、焼却炉 A と B と同様の排ガス処理施設を持つと仮定。焼却炉 O、P、K では、1 日当りの排ガス流量を焼却炉 A と同じと仮定。

### 排ガス処理後の排出係数と排出総量の推定

	排ガス処理後の排ガス中濃度の実測値 (mg/m <sup>3</sup> )	施設規模(t/day)	排ガス処理技術を適用して最終的に環境へ排出される場合の排出係数 (g/t 廃棄物)	全国の一般廃棄物焼却炉からの排出総量 (t/y)
焼却炉 A	<0.01	200	<0.007	<0.3
焼却炉 B	<0.002	90	<0.015	<0.6
焼却炉 O	<0.005	300	(<0.0023)	(<0.09)
焼却炉 P	<0.02	66	(<0.042)	(<1.6)
焼却炉 K	<0.005	46.5	(<0.015)	(<0.6)

注： には、全国のごみ排出量を 5,000 万 t/y とし、そのうち 4 分の 3 が焼却され、焼却炉 A と B と同様の排ガス処理施設を持つと仮定。焼却炉 O、P、K では、1 日当りの排ガス流量を焼却炉 A と同じと仮定。

## 生産量と輸入量

### Production and Import Quantity of Cadmium

カドミウム地金の生産量は、1995年以降2千t/年台でほぼ安定している。輸入量は1995年の6千トンから1998年の3千5百トンまで急激に減少し、その後は2千トン台から3千トン台を行き来している。

(Unit: kg)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Production	2,628,444	2,363,995	2,373,093	2,342,337	2,585,802	2,438,865	2,467,547	2,426,153	2,496,118	2,160,012
Import	6,006,339	4,440,103	4,772,144	3,561,850	3,332,738	3,916,204	2,463,148	2,818,694	3,819,775	2,626,077

出典：金属鉱山会・日本鉱業協会(2005)<sup>18</sup>

### 品目別の輸入量

輸入量が大幅に増加した項目は、「その他のカドミウム及びその製品」である。大幅に減少した項目はなかった。

品目		unit	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
アンチモン、ベリリウム、カドミウム、クロム又はこれらの混合物を含有する灰及び残留物		t	-	-	-	-	170	-	-
硫化カドミウム		kg	-	0	-	-	-	1,200	750
カドミウム化合物をもととした顔料及び調製品		kg	3,124	2,493	3,015	3,636	4,283	5,830	5,854
カドミウム及びその製品	カドミウムの塊、粉及びくず	kg	3,561,850	3,332,738	3,916,204	2,463,148	2,818,694	3,819,775	2,626,077
	その他のもの	kg	2	18,283	140,013	260,000	126,737	96,015	42,088
ニッケル・カドミウム蓄電池		kg	1,729,660	1,334,154	1,676,227	985,500	956,716	1,176,384	1,750,357

注1：1998～2004年にデータのあった品目のみ。

注2：品目によってはカドミウム換算していないものがある。

出典：財務省貿易統計より作成。

- ：貿易統計にデータがなかったことを示す。

## 使用・消費量

カドミウムの主な用途としては、以下のものが考えられる。

ニッカド電池

合金

顔料

油絵具の黄色系カドミウムイエロー（硫化カドミウム）

赤色系カドミウムレッド（硫化カドミウムとセレン化カドミウムの混合で色の濃淡をだす）

機械部品等の電気めっき（酸化カドミウム CdO、硫酸カドミウム CdSO<sub>4</sub>）

プラスチックの安定剤

陶磁器の発色（釉薬及び絵具：40～80%の酸化銅を含有<sup>19</sup>）

機械部品の接合時、銀ロウ付けの成分

## カドミウムの用途別需要量の推移 Time trend in domestic demands of cadmium by use

カドミウムの需要量のほとんどが電池に使われており、2001年には全需要量の96%を占めている。1996年から2001年の間に需要量が減少傾向にあるのは、顔料による需要である。

(Unit: t)

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
分野										
電池	7,963,663	6,218,796	6,952,404	5,560,797	5,559,467	6,519,610	4,468,445	5,220,486	5,894,920	4,737,482
顔料	143,158	54,025	68,947	19,563	3,883	22,865	2,759	3,665	1,607	4,004
合金	69,786	57,941	64,049	51,794	113,076	72,221	40,029	31,807	27,298	35,767
塩ビ安定剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
めっき	427	449	933	620	488	426	555	988	3,396	718
その他	170,706	226,146	249,495	162,713	157,326	194,807	138,514	114,692	134,936	37,876
合計	8,347,740	6,557,357	7,335,828	5,795,487	5,834,240	6,809,929	4,650,302	5,371,638	6,062,157	4,815,847

出典：金属鋳山会・日本鋳業協会(2005)<sup>19</sup>

## 輸出量

### 品目別の輸出量

輸出量が大幅に増加した項目は、「カドミウム及びその製品」である。大幅に減少した項目は「カドミウム化合物をもととした顔料及び調製品」である。

品目	単位	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
アンチモン、ベリリウム、カドミウム、クロム又はこれらの混合物を含有する灰及び残留物	t	-	-	-	-	-	77	-
硫化カドミウム	kg	11,300	9,446	1,330	2,065	698	2,270	1,240
カドミウム化合物をもととした顔料及び調製品	kg	70,073	85,548	73,366	50,649	40,363	93,755	131
カドミウム及びその製品	カドミウムの塊及び粉	kg	-	-	-	35,160	135,700	251,699
	その他のもの	kg	244	933	230	297,869	1,078,153	917,264
ニッケル・カドミウム蓄電池	kg	17,531,368	18,997,251	20,666,983	17,303,251	16,887,247	13,844,137	14,674,200

注1：1998～2004年にデータのあった品目のみ。

注2：品目によってはカドミウム換算していないものがある

出典：財務省貿易統計より作成。

-：貿易統計にデータがなかったことを示す。

(d) 国内における最新の人の健康や環境に対する曝露及びリスクの評価 Current lead exposure and risk evaluations for human health and the environment in Japan

環境モニタリング結果

環境基準の超過状況

環境省による継続的なモニタリングによると、公共用水域や地下の水質に関しては、環境基準を達成している地点の割合が2001～2003年度には100%であり、ほぼ達成していると考えられる。土壌については、2002年度のモニタリング結果でも、環境基準を達成している地点の割合が90%に達しておらず、基準の達成に向けた対策が進められているところである。

< 公共用水域水質 >

FY	最大値 (mg/l)	環境基準 非達成率(%)
2003	<0.01	0
2002	<0.01	0
2001	<0.01	0
2000	0.012	0.02

出典：公共用水域水質測定結果（環境省環境管理局水環境部企画課）

< 地下水質 >

調査 FY	概況調査 <sup>注1</sup>		汚染井戸周辺 地区調査 <sup>注2</sup>	定期モニタリング 調査 <sup>注3</sup>
	最大値	環境基準 非達成率(%)	最大値	最大値
2003	<0.01	0	<0.01	<0.01
2002	<0.01	0	<0.01	<0.01
2001	<0.01	0	<0.01	<0.01
2000	<0.01	0	<0.01	<0.01
1999	0.03	0.0 <sup>注4</sup>	<0.01	<0.01

出典：地下水質測定結果（環境省環境管理局水環境部土壌環境課・地盤環境室）

注1：地域の全体的な地下水質の概況を把握するために実施する地下水の水質調査。地域の実情に応じ、年次計画を立てて、計画的に実施。

注2：概況調査等により新たに発見された、または事業者からの報告等により新たに明らかになった汚染について、その汚染範囲を確認するために実施する地下水の水質調査。

注3：汚染井戸周辺地区調査により確認された汚染の継続的な監視等、経年的なモニタリングとして定期的に行う地下水の水質調査。

注4：1地点のみ環境基準を超過。

< 土壌 >

土壌環境基準の適合状況の調査結果（溶出基準 0.01mg/l）

FY	平均値 (mg/l)	環境基準 非達成率(%)
2002	0.0012	10.1
2001	0.0014	8.2
2000	0.0019	22.2
1999	0.0016	11.4
1998	0.0018	8.1

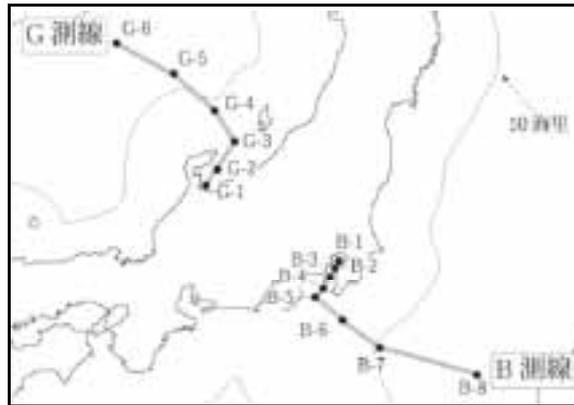
出典：環境省作成。

注：平均値を求めるにあたり、定量下限値未満のデータを定量下限値の1/2として計算。

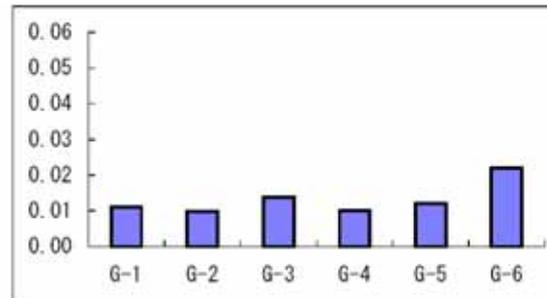
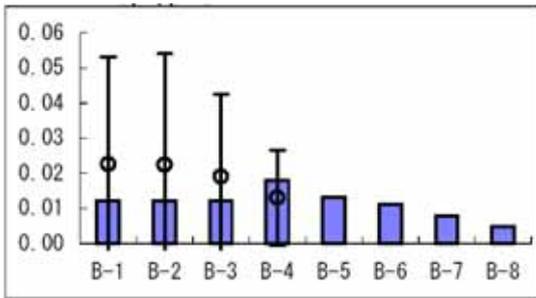
海洋環境モニタリング調査（1998年度～）【環境省】

汚染物質の影響、大気経由の海洋への負荷の影響、海洋のバックグラウンドの汚染状況等を確認することを目的として、海洋環境モニタリング調査を実施。カドミウムは、水質、底質、水生生物の濃度を調査している。

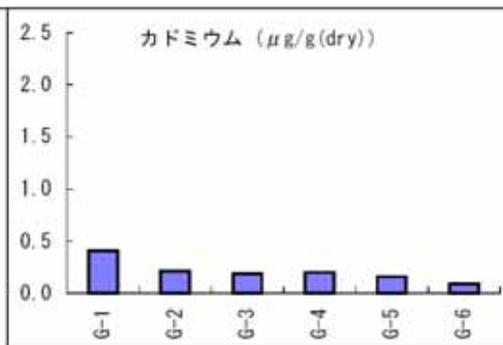
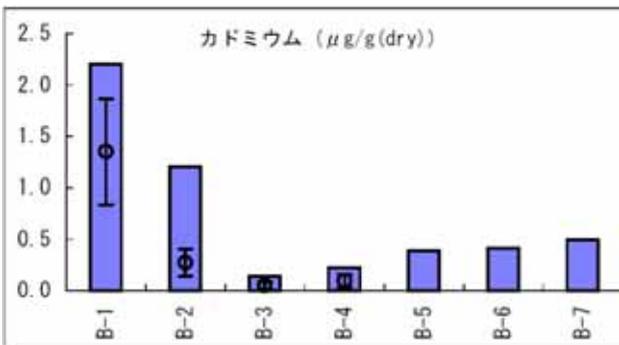
水質・底質の調査結果（2002年度）



水質・底質の調査位置（2002年度の測線）



水質（水深 10m）の測定結果（ $\mu\text{g/l}$ ）



測点	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6
水深(m)	19	24	19	439	1339	2212	3440	586	1081	1650	1100	2650	398
中央粒径( $\mu\text{m}$ )	3.9	10	150	380	24	6.1	5.7	4.8	5.1	5.0	2.3	3.8	45

底質の測定結果

注：地点 B-1～B-4 に表示された 印及び細い縦棒は、本調査以前に同じ地点で環境省が実施した調査結果である。

人への曝露(Consumer exposure)

日常食からのカドミウム 1日摂取量の年次推移 (単位: µg/man/day)

厚生労働省国立医薬品食品衛生研究所は、全国 10ヶ所でマーケットバスケット方式によるトータルダイエット試料を調整し、試料中のカドミウムを含む重金属等の濃度を測定し、国民栄養調査の結果から各食品の摂取量を用いて、各汚染物質の 1人 1日摂取量を推定している。これによると、2003 年の 1人 1日摂取量は 25.6µg/man/day と推定されている。さらに JECFA の PTWI(7.0µg/kg 体重/週)と比較するため、成人 1人あたりの体重を 50kg と仮定し、これを体重 1kg あたりの 1週間摂取量に換算すると、3.59µg/kg 体重/週となり、PTWI よりも低くなっている。

分析年	米	雑穀・芋	砂糖・菓子	油脂	豆・豆加工品	果実	有色野菜	野菜・海藻	嗜好品	魚介	肉・卵	乳・乳製品	加工食品	飲料水	合計	WI (µg/kg 体重/週)
1998	10	2.4	0.43	0.02	0.5	2.6	1.7	4.9	0.4	3.9	0.22	0.10	0.05	0.00	27.7	3.88
1999	10	2.3	0.39	0.02	1.3	0.5	2.0	3.4	0.6	6.8	0.27	0.19	0.03	0.00	28.0	3.92
2000	8	2.0	0.19	0.00	1.2	0.1	1.3	5.2	0.2	2.0	0.15	0.03	0.03	0.00	20.0	2.80
2001	15	2.9	0.30	0.01	1.2	0.2	1.8	3.3	0.5	3.8	0.14	0.02	0.04	0.00	29.3	4.10
2002	11	2.5	0.31	0.11	1.2	0.9	1.7	3.4	0.4	4.1	0.61	0.14	0.04	0.00	26.2	3.66
2003	13	3.0	0.27	0.01	1.0	0.1	1.2	3.5	0.3	2.7	0.26	0.08	0.04	0.00	25.6	3.59

出典：1998～2001 年は、農林水産省ホームページ「食品中のカドミウムに関する情報「カドミウムの実態調査など」より作成。2003 年は、厚生労働科学研究補助金食品安全確保研究事業「食品中の有害物質等の評価に関する研究」平成 15 年度総括・分担研究報告書より作成。2004 年は、厚生労働科学研究補助金食品の安全性高度化推進研究事業「食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究」平成 16 年度総括・分担研究報告書より作成。

注：1998～2001 年の結果は ND=定量下限値÷2、2003 年と 2004 年の結果は ND=0 で平均値を計算した。

イタイタイ病発生地区での食品・水より摂取されるカドミウムの試算結果

食品中より摂取されるカドミウムは約 0.6mg / 日  
 イタイタイ病発生地区では往時川水が直接引用され、その川水中には 0.5~0.7ppm 程度のカドミウムが含まれていたと推定

↓

『往時は食物と水から合計約 1.6~2.0mg / 日のカドミウムを摂取していた』

出典：厚生省環境衛生局(1969)<sup>20</sup>より。

水道原水及び浄水の水質に関する浄水場数の分布

対象	浄水場数												基準	
	合計	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~		
最高値	濃度区分	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	0.011	0.01mg/l 以下
	原水	5,260	5,258	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	浄水	5,738	5,738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
平均値	濃度区分	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	0.011	
	原水	5,260	5,260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	浄水	5,738	5,738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注1：2003年度のデータ。

注2：ここでいう原水及び浄水には、ダム放流、表流水(自流)、ダム直接、湖沼水、伏流水、浅井戸水、深井戸水、湧水、原水受水、浄水受水、海水、その他のすべてのデータが含まれる。

出典：厚生労働省健康局水道課「平成15年度水道統計 - 水質編」<sup>21</sup>より作成。

### 職業曝露(Occupational exposure)

近年、わが国において職業曝露を受けた労働者の体内におけるカドミウム濃度を調査・研究した主な事例を以下に整理した。なお、これらの調査・研究によれば、陶磁器製品や顔料の製造などのカドミウムを含有する原材料を取り扱う作業に従事する労働者に対するカドミウムの曝露が疑われることや、適切な労働衛生教育及び曝露防止によって体内のカドミウム濃度が低下することが示唆されている。また、血中カドミウムと尿中カドミウムの測定結果について、ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)の定めている下記の BEI (Biological Exposure Indices)と比較すると、カドミウム曝露によって何らかの健康リスクを引き起こす可能性のあるレベルであると考えられる。

Determinant	BEI*
Cadmium in blood	5µg/l
Cadmium in urine	5µg/g creatinine

\* BEI generally represent the levels of determinants that are most likely to be observed in specimens collected from healthy workers who have been exposed to chemicals to the same extent as workers with inhalation exposure at the Threshold Limit Value (TLV).

Cd 顔料工場の大気中 Cd 濃度の変化による労働者の血中 Cd と尿中 Cd の変化(Kawasaki *et al.*, 2004<sup>22</sup>)

	n	Concentration (mean±SD)			
		1st year	2nd year	3rd year	4th year
ambient concentration(mg/m <sup>3</sup> )	11	0.62±0.59	0.16±0.18	0.18±0.22	0.16±0.16
blood Cd (µg/100g)	11	2.15±0.45	1.51±0.58	1.57±0.67	1.56±0.64
urinary Cd (µg/g creatinine)	11	14.2±2.8	13.8±4.3	13.0±5.1	7.8±3.3

七宝焼き職人の血中カドミウムと尿中カドミウム(Arai *et al.*, 1994<sup>23</sup>)

	n	Blood Cd levels (µg/l) mean±SD (min.-max.)	Urinary Cd levels (µg/l) mean±SD (min.-max.)
glaze workers	49	1.8±1.1 (<0.7 - 5.2)	1.42±2.08 (<0.11 - 13.46)
silver-plating	16	1.5±0.6 (<0.7 - 2.0)	1.00±0.94 (<0.11 - 3.66)
plant officework	5	1.6±0.6 (<0.7 - 2.0)	1.79±0.93 (0.63 - 2.80)
normal subjects	62	0.9±0.3 (<0.7 - 1.4)	0.41±0.30 (<0.11 - 1.35)

(e) 廃棄物管理を含む放出の防止か制御、並びに使用や曝露の制限に関する国、準地域か地域レベルでの現行の対策や戦略、そして今後の計画

環境基準

環境基準

水質	0.01mg/l以下
地下水	0.01mg/l以下
土壌	検液 1ℓにつき 0.01mg 以下 かつ 農用地において、米 1kg につき 1mg 未満。

汚染土壌が地下水から離れており、かつ、原状で当該地下水中のこれらの物質の濃度が地下水 1ℓにつき 0.01mg を超えていない場合、検液 1ℓにつき 0.03mg とする。

環境への排出等の規制等

	規制の位置づけ	規制内容の概要
大気への排出等の抑制	工場等から排出されるガス等に含まれるカドミウムの抑制	窯業製品製造業、ガラス製品製造業、銅・亜鉛・鉛の精錬業、カドミウム系顔料製造業、炭酸カドミウム製造業における特定の施設を対象として、その施設の規模別の排出基準を設定。
排水等の抑制	工場等から公共用水域に排出される排水等に含まれるカドミウムの抑制	カドミウム及びその化合物が 0.1mg Cd/l以下でなければならない。
	工場等から下水道に排出される排水等に含まれるカドミウムの抑制	カドミウム及びその化合物が 0.1mg Cd/l以下でなければならない。
廃棄物としての排出の抑制	特定の取り扱いが必要な産業廃棄物かどうかを判定	廃酸、廃アルカリ及びこれらの処理物に対する含有量基準、燃え殻、汚泥、鉍さい、ばいじん及びこれらの処理物に対する溶出量基準を設定。
	埋立処分（陸上及び水面埋立）が可能かどうかを判定	燃えがら、ばいじん、汚泥、下水汚泥、鉍さい及びこれらの処理物に対する基準を設定。
	産業廃棄物の海洋投入処分が可能かどうかを判定	有機性汚泥、水溶性無機性汚泥、廃酸、廃アルカリに対する含有量基準を設定。 非水溶性無機性汚泥に対する溶出量基準を設定。
	水底土砂の海洋投入処分が可能かどうかを判定	水底土砂に対する溶出量基準を設定。
事業者による自主的な排出抑制の促進	PRTR 制度による事業場ごとの排出量、移動量の公表	カドミウム及びその化合物を PRTR 制度の対象とする。 環境中への排出量及び廃棄物に含まれての移動量を事業者が自ら把握して行政庁に報告。 行政庁は事業者からの届出や統計資料等を用いた推計に基づき排出量・移動量を集計・公表。

## 職業曝露の防止

規制の位置づけ		規制内容の概要
適切な作業環境の確保	作業環境の評価	評価のための濃度基準をカドミウム及びその化合物について 0.05mg Cd/m <sup>3</sup> と設定。評価方法の基準についても定められている。
化学物質による労働災害の防止	MSDS 制度	カドミウム及びその化合物(1 重量%を超える製剤その他のもの) に対して、譲渡・提供時に一定の情報を提供するよう義務付け。
	カドミウムによる労働者の健康障害を予防	カドミウム及びその化合物(1 重量%を超える製剤その他のもの) について 製造の許可制。 製造設備の基準あり。 排出に伴う汚染・健康障害防止のため、除じん装置の設置、汚染されたばら等の処理方法が定められている。 作業場・設備設置場所への立入禁止とその表示。
健康障害を受けた労働者の保護	カドミウム及びその化合物に曝される業務による疾病に対する補償	疾病に伴う療養等の費用を使用者が補償。

## 消費者曝露の防止

水道水の水質について、カドミウム及びその化合物が 0.01mg Cd/l 以下であることという基準が定められている。なお、食品を通じた人への曝露の防止に関する基準等については、CODEX において議論されており、UNEP で重複して取り上げる必要はないため、本報告では省略する。

## 汚染土壌・地下水対策

### 土壌汚染対策法の溶出量基準・含有量基準

カドミウム及びその化合物	
溶出量基準	検液 1l につきカドミウム 0.01mg 以下であること。
含有量基準	土壌 1kg につきカドミウム 150mg 以下であること。

### 汚染農用地の指定と対策

1971 年 6 月、食品衛生法の基準値(玄米 1ppm) に準拠して、カドミウムによる汚染農用地の指定要件を「カドミウムの量が米 1kg につき 1mg 以上(すなわち 1ppm 以上)であると認められる地域及びそのような米を産出するおそれがある地域」とした。これによって指定された汚染農用地の土壌の対策状況は、2004 年 3 月末の時点で以下の通りである。

特定有害物質	①基準値以上の汚染が輸出された地域									
	②対策地域に指定された地域								⑨単独事業等	⑩未指定地域
	③対策計画が策定された地域				⑦対策事業					
	④対策事業が完了した地域				⑤指定解除地域		⑥未解除地域		⑧対策計画未策定地域	
カドミウム	6,686 ha	6,128 ha	6,041 ha	5,537 ha	5,255 ha	282 ha	504 ha	87 ha	375 ha	183 ha
	95	59	59	58	54	9	12	2	50	20

(平成 15 年度末現在。上段：面積(ha)、下段：地域数)

出典：環境省環境管理局水環境部「農用地土壌汚染防止対策の概要」平成 16 年 10 月<sup>24</sup>

注：地域数を加算したものが、合計と一致しないのは、部分解除した地域、一部対策事業が完了した地域等があるため。

### 水質汚濁防止法による地下水の浄化基準

都道府県知事は、特定事業場において有害物質に該当する物質を含む水の地下への浸透があつたことにより、現に人の健康に係る被害が生じ、又は生ずるおそれがあると認めるときは、その被害を防止するため、カドミウム及びその化合物が 0.01mg Cd/l を超える場合に、その工場等の設置者に対し、地下水の水質の浄化のための措置をとるよう命令できる。

### その他

#### 輸出入の管理

カドミウムを 0.1 重量%以上含む等の有害な特性を有する廃棄物等	輸出	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 輸出には、経済産業大臣の承認が必要。</li> <li>➢ 運搬を行う場合、「輸出移動書類」を携帯し、記載された内容に従う。</li> </ul>
	輸入	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 輸入には、経済産業大臣の承認が必要。</li> <li>➢ 経済産業大臣は輸入を承認し、承認を受けた者から移動書類が提出された場合は、バーゼル条約の規定による通告と一致することを確認し、「輸入移動書類」を交付。</li> <li>➢ 運搬を行う場合、「輸入移動書類」を携帯し、記載された内容に従う。</li> <li>➢ 処分を行う場合、「輸入移動書類」に記載された内容に従う。</li> </ul>

(f) 関連する科学的情報及び技術的情報のニーズとデータのギャップ

本報告は、既存の統計データ、モニタリングデータ、個別の研究結果等から、カドミウムの地球規模の循環と国際的な観点からのリスクの評価に関連する情報をとりまとめたものである。多くの分野に関し、例えば以下のような目的のために、さらなる情報の収集と調査研究が必要である。

国内及びアジア地域におけるマテリアルフローの把握

各種発生源からの排出原単位の整備、排出インベントリーの作成

広汎な環境モニタリング及び予測モデルを用いた長距離輸送量等の把握

## 文献

- 1 浅見「日本土壌の有害金属汚染」2001年、アグネ技術センター (in Japanese)
- 2 産業技術総合研究所地質調査総合センター「日本の地球化学図」2004年12月 (in Japanese)
- 3 大塚ら(2002)北海道環境科学研究センター所報, 29, 33-39. (in Japanese)
- 4 環境省「平成14年度海洋環境保全調査」 (in Japanese)
- 5 環境省「平成13年度海洋環境保全調査」 (in Japanese)
- 6 農林水産技術会議(2002)Development of a New Biomonitoring System to Assess Marine Environmental Pollution, Dec. 2002. 研究成果シリーズ第398集(環境省1997~2001年度環境保全等試験研究(公害防止等試験研究))
- 7 Sakai *et al.* (2000) *Marine pollution Bulletin* **40**(8), 701-709.
- 8 Anan *et al.* (2001) *Environmental Toxicology and Chemistry* **20**(12), 2802-2814.
- 9 Ikemoto *et al.* (2004) *Environmental Pollution* **127**, 83-97.
- 10 Yang *et al.* (2002) *Marine Pollution Bulletin* **45**, 230-236.
- 11 Yasunaga *et al.* (2000) *環境科学会誌* **13**(1), 51-59. (in Japanese)
- 12 Watanabe *et al.* (2003) *環境科学会誌* **16**(4), 317-328. (in Japanese)
- 13 Horai *et al.* (2003) *Journal of Environmental Chemistry* **13**(3), 719-732. (in Japanese)
- 14 佐藤ら(2003) *日獣会誌* **56**, 825-830. (in Japanese)
- 15 Ninomiya *et al.* (2002) *Biological Trace Element Research* **87**, 95-111.
- 16 Kida *et al.* (2003) *Journal of Environmental Chemistry* **13**(1), 51-67. (in Japanese)
- 17 厚生省生活衛生局水道環境部：一般廃棄物処理施設からの未規制物質の排出実態及びその低減化に関する調査報告書平成10年度報告書(1999) (in Japanese)
- 18 金属鉱山会・日本鉱業協会(2005) *Bulletin of Japan Mining Industry Association* **58**(7), 13-127. (in Japanese)
- 19 島(1979) *産業医学* **21**, 68-75. (in Japanese)
- 20 厚生省環境衛生局「カドミウムによる環境汚染に関する厚生省の見解と今後の対策」昭和44年3月27日 (in Japanese)
- 21 厚生労働省健康局水道課「平成15年度水道統計 - 水質編」(平成15年4月1日~平成16年3月31日) 第86-2号 (in Japanese)
- 22 Kawasaki *et al.* (2004) *Toxicol. Ind. Health*. **20**(1-5): 51-56.
- 23 Arai *et al.* (1994) *Ind. Health*. **32**(2):67-78.
- 24 環境省環境管理局水環境部「農用地土壌汚染防止対策の概要」平成16年10月 (in Japanese)

## PRTR 制度の対象となる金属と金属化合物の排出データ

化管法施行令によって第一種指定化学物質に指定され、届出対象となっている物質のうち、以下の金属及び金属化合物について、平成 15 年度（2003 年度）に届出された移動・排出データの集計結果並びに届出外の移動・排出データの推計結果を整理した。

政令 番号	CAS	物質名	別名	換算
1	-	亜鉛の水溶性化合物		
25	-	アンチモン及びその化合物		
48	12122-67-7	N,N'-エチレンビス（ジチオカルバミン酸）亜鉛	ジネブ	
49	12427-38-2	N,N'-エチレンビス（ジチオカルバミン酸）マンガン	マンネブ	
50	8018-01-7	N,N'-エチレンビス（ジチオカルバミン酸）マンガンとN,N'-エチレンビス（ジチオカルバミン酸）亜鉛の錯化合物	マンコゼブ又はマンゼブ	×
60	-	カドミウム及びその化合物		
64	-	銀及びその水溶性化合物		
68	-	クロム及び3価クロム化合物		
69	-	6価クロム化合物		
99	1314-62-1	五酸化バナジウム		
100	-	コバルト及びその化合物		
175	-	水銀及びその化合物		
176	-	有機スズ化合物		
178	-	セレン及びその化合物		
207	-	銅水溶性塩（錯塩を除く。）		
230	-	鉛及びその化合物		
231	7440-02-0	ニッケル		
232	-	ニッケル化合物		
243	-	バリウム及びその水溶性化合物		
246	10380-28-6	ビス（8-キノリノラト）銅	オキシ銅又は有機銅	
249	137-30-4	ビス（N,N-ジメチルジチオカルバミン酸）亜鉛	ジラム	
250	64440-88-6	ビス（N,N-ジメチルジチオカルバミン酸）N,N'-エチレンビス（チオカルバモイルチオ亜鉛）	ポリカーバメート	
252	-	砒素及びその無機化合物		
284	12071-83-9	N,N'-プロピレンビス（ジチオカルバミン酸）と亜鉛の重合体	プロピネブ	
294	-	ベリリウム及びその化合物		
311	-	マンガン及びその化合物		
346	-	モリブデン及びその化合物		

換算 : 届出データが元素換算してある物質

: 分子量により元素換算した物質

× : 元素換算が困難なため元素換算していない物質

**亜鉛**

亜鉛の水溶性化合物(1)

環境排出	排出量 約 2,300 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値] (%)	
		対象業種(届出)	98	大気	3
		対象業種(届出外)	1	公共用水域	28
		非対象業種	1	土壌	0
		移動体	-	埋立	69
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 5,400 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	99	下水道への移動	1
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 7,600 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		金属製品製造業			32
		非鉄金属製造業			25
		化学工業			24
		下水道業			6
		輸送用機械器具製造業			5
		上位5業種の計			92

注1：単体として使用される金属の亜鉛や酸化亜鉛などの水に溶けない亜鉛化合物は、PRTRの対象外のため、上記の排出量には含まれていない。  
 2：「水溶性」とは、常温で中性の水に対し1質量%(10g/L)以上溶解することをいう。以下同様。

N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)亜鉛(別名ジネブ)(48)

環境排出	排出量 約 98 トン (Zn 換算約 23 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値] (%)	
		対象業種(届出)	-	大気	-
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	100	土壌	100
		移動体	-	埋立	0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 0.48 トン (Zn 換算約 0.11 トン)	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 0.48 トン (Zn 換算約 0.11 トン)	業種別構成比(上位5業種、%)			
		化学工業			58
		農薬製造業			40
		ゴム製品製造業			2

ビス(N,N-ジメチルジチオカルバミン酸)亜鉛(別名ジラム)(249)

環境排出	排出量 約 210 トン (Zn 換算約 46 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値] (%)	
		対象業種(届出)	0	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	100	土壌	100
		移動体	-	埋立	0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 8.8 トン (Zn 換算約 1.9 トン)	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 8.8 トン (Zn 換算約 1.9 トン)	業種別構成比(上位5業種、%)			
		ゴム製品製造業			86
		輸送用機械器具製造業			8

		化学工業	5
		農薬製造業	0
		プラスチック製品製造業	0

ビス(N,N-ジメチルジチオカルバミン酸)N,N'-エチレンビス(チオカルバモイルチオ亜鉛)(別名ポリカーバメート)(250)

環境排出	排出量 約 380 トン (Zn 換算約 85 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	0	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	51
		非対象業種	100	土壌	49
		移動体	-	埋立	0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 1.7 トン (Zn 換算約 0.39 トン)	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 1.8 トン (Zn 換算約 0.40 トン)	業種別構成比(上位5業種、%)			
		化学工業		77	
		繊維工業		19	
		農薬製造業		4	

N,N'-プロピレンビス(ジチオカルバミン酸)と亜鉛の重合体(別名プロピネブ)(284)

環境排出	排出量 約 190 トン (Zn 換算約 44 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	0	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	100	土壌	100
		移動体	-	埋立	0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 1.2 トン (Zn 換算約 0.27 トン)	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 1.2 トン (Zn 換算約 0.27 トン)	業種別構成比(上位5業種、%)			
		農薬製造業		100	

### 亜鉛とマンガン

N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)マンガンとN,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)亜鉛の錯化合物(別名マンコゼブ又はマンゼブ)(50)

環境排出	排出量 約 2,900 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	0	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	-
		非対象業種	100	土壌	100
		移動体	-	埋立	-
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 0.32 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	99	下水道への移動	1
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 0.32 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		化学工業		100	

**アンチモン**

アンチモン及びその化合物(25)

環境排出	排出量 約 1,000 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	100	大気	1
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	1
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	98
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 1,100 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 2,100 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業			51
		電気機械器具製造業			14
		化学工業			12
		プラスチック製品製造業			11
		窯業・土石製品製造業			3
		上位5業種の計			91

**マンガン**

N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)マンガン(別名マンネブ)(49)

環境排出	排出量 約 530 トン (Mn 換算約 110 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	0	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	100	土壌	100
		移動体	-	埋立	0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 14 トン (Mn 換算約 2.8 トン)	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 14 トン (Mn 換算約 2.8 トン)	業種別構成比(上位5業種、%)			
		化学工業			95
		農薬製造業			5

マンガン及びその化合物(311)

環境排出	排出量 約 8,800 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	100	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	12
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	88
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 24,000 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 33,000 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		鉄鋼業			50
		非鉄金属製造業			26
		化学工業			14
		輸送用機械器具製造業			2
		電気機械器具製造業			2

		上位5業種の計	94
--	--	---------	----

## カドミウム

### カドミウム及びその化合物(60)

環境排出	排出量 約150トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	100	大気	1
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	4
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	95
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約100トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約250トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業	64		
		金属鉱業	13		
		電気機械器具製造業	9		
		鉄鋼業	9		
		化学工業	3		
		上位5業種の計			97

## 銀

### 銀及びその水溶性化合物(64)

環境排出	排出量 約10トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	99	大気	1
		対象業種(届出外)	1	公共用水域	15
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	84
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約34トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	97	下水道への移動	3
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約50トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業	40		
		電気機械器具製造業	29		
		化学工業	17		
		プラスチック製品製造業	3		
		金属製品製造業	2		
		上位5業種の計			91

## クロム

### クロム及び3価クロム化合物(68)

環境排出	排出量 約420トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	100	大気	3
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	10
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	87
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量	移動先の内訳(%)			

	約 16,000 トン	廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種（届出）における排出・移動	排出量・移動量合計 約 17,000 トン	業種別構成比（上位 5 業種、%）			
		鉄鋼業			84
		一般機械器具製造業			4
		金属製品製造業			4
		輸送用機械器具製造業			3
		非鉄金属製造業			2
		上位 5 業種の計			97

#### 6 価クロム化合物(69)

環境排出	排出量 約 35 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)		
		対象業種(届出)	41	大気		2
		対象業種(届出外)	4	公共用水域		42
		非対象業種	55	土壌		56
		移動体	-	埋立		-
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)		
対象業種（届出）における移動	移動量 約 510 トン	移動先の内訳(%)				
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0	
対象業種（届出）における排出・移動	排出量・移動量合計 約 530 トン	業種別構成比（上位 5 業種、%）				
		金属製品製造業			38	
		輸送用機械器具製造業			20	
		電気機械器具製造業			15	
		化学工業			10	
		非鉄金属製造業			4	
		上位 5 業種の計			87	

### バナジウム

#### 五酸化バナジウム(99)

環境排出	排出量 約 6.2 トン (V換算約 3.4 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)		
		対象業種(届出)	46	大気		49
		対象業種(届出外)	54	公共用水域		51
		非対象業種	-	土壌		0
		移動体	-	埋立		0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)		
対象業種（届出）における移動	移動量 約 290 トン (V換算約 160 トン)	移動先の内訳(%)				
		廃棄物への移動	99	下水道への移動	1	
対象業種（届出）における排出・移動	排出量・移動量合計 約 290 トン (V換算約 160 トン)	業種別構成比（上位 5 業種、%）				
		石油製品・石炭製品製造業			58	
		化学工業			29	
		電気業			11	
		金属製品製造業			1	
		鉄鋼業			1	
		上位 5 業種の計			100	

### コバルト

#### コバルト及びその化合物(100)

環境排出	排出量	排出源の内訳[推計値](%)	排出先の内訳[推計値](%)
------	-----	----------------	----------------

	約 20 トン	対象業種(届出)	98	大気	5
		対象業種(届出外)	2	公共用水域	92
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	3
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 250 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 270 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		化学工業			27
		石油製品・石炭製品製造業			24
		電気機械器具製造業			14
		金属製品製造業			8
		非鉄金属製造業			8
		上位5業種の計			82

## 水銀

### 水銀及びその化合物(175)

環境排出	排出量 約 20 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	90	大気	6
		対象業種(届出外)	10	公共用水域	2
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	92
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 0.53 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 15 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業			94
		下水道業			2
		電気機械器具製造業			2
		プラスチック製品製造業			1
		化学工業			1
		上位5業種の計			100

## スズ

### 有機スズ化合物(176)

環境排出	排出量 約 9 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	82	大気	84
		対象業種(届出外)	18	公共用水域	10
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	6
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 100 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	99	下水道への移動	1
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 110 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		化学工業			52
		電気機械器具製造業			15
		輸送用機械器具製造業			13
		プラスチック製品製造業			8

		窯業・土石製品製造業	6
		上位5業種の計	94

**セレン**

セレン及びその化合物(178)

環境排出	排出量 約 40 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	91	大気	14
		対象業種(届出外)	9	公共用水域	38
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	47
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 19 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 54 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業		78	
		下水道業		10	
		電気機械器具製造業		6	
		高等教育機関		2	
		化学工業		1	
		上位5業種の計		98	

**銅**

銅水溶性塩(錯塩を除く。)(207)

環境排出	排出量 約 150 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	98	大気	6
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	82
		非対象業種	2	土壌	2
		移動体	-	埋立	10
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 5,300 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 5,500 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		電気機械器具製造業		74	
		非鉄金属製造業		6	
		金属製品製造業		5	
		プラスチック製品製造業		4	
		化学工業		3	
		上位5業種の計		92	

ビス(8-キノリノラト)銅(別名オキシ銅又は有機銅)(246)

環境排出	排出量 約 330 トン (Cu 換算 60 トン)	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	-	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	100	土壌	100
		移動体	-	埋立	0
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量	移動先の内訳(%)			

	約0.25トン (Cu換算約0.045トン)	廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約0.25トン (Cu換算約0.045トン)	業種別構成比(上位5業種、%)			
		農業製造業			100
		化学工業			0

**鉛**

鉛及びその化合物(230)

環境排出	排出量 約10,000トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	99	大気	1
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	1	土壌	1
		移動体	-	埋立	98
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約7,700トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約18,000トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		非鉄金属製造業			56
		鉄鋼業			23
		電気機械器具製造業			8
		金属鉱業			5
		窯業・土石製品製造業			3
上位5業種の計			95		

**ニッケル**

ニッケル(231)及びニッケル化合物(232)

環境排出	排出量 約250トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	99	大気	4
		対象業種(届出外)	1	公共用水域	47
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	49
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約5,700トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約6,000トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		鉄鋼業			32
		電気機械器具製造業			27
		金属製品製造業			12
		化学工業			8
		石油製品・石炭製品製造業			6
上位5業種の計			85		

**バリウム**

バリウム及びその水溶性化合物(243)

環境排出	排出量 約9.4トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	96	大気	11

		対象業種(届出外)	4	公共用水域	33
		非対象業種	-	土壌	55
		移動体	-	埋立	1
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 710 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	96	下水道への移動	4
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 720 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		窯業・土石製品製造業	63		
		化学工業	17		
		金属製品製造業	6		
		電気機械器具製造業	4		
		精密機械器具製造業	3		
		上位5業種の計	93		

### 砒素

#### 砒素及びその無機化合物(252)

環境排出	排出量 約 6500 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	100	大気	0
		対象業種(届出外)	0	公共用水域	0
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	100
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 180 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 6,700 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		金属鉱業	75		
		非鉄金属製造業	23		
		窯業・土石製品製造業	2		
		化学工業	0		
		電気機械器具製造業	0		
		上位5業種の計	100		

### ベリリウム

#### ベリリウム及びその化合物(294)

環境排出	排出量 約 0.9 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)	
		対象業種(届出)	29	大気	68
		対象業種(届出外)	71	公共用水域	5
		非対象業種	-	土壌	0
		移動体	-	埋立	27
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)	
対象業種(届出)における移動	移動量 約 0.21 トン	移動先の内訳(%)			
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 0.46 トン	業種別構成比(上位5業種、%)			
		窯業・土石製品製造業	81		
		非鉄金属製造業	19		

### モリブデン

モリブデン及びその化合物(346)

環境排出	排出量 約 110 トン	排出源の内訳[推計値](%)		排出先の内訳[推計値](%)		
		対象業種(届出)	94	大気	6	
		対象業種(届出外)	6	公共用水域	77	
		非対象業種	-	土壌	0	
		移動体	-	埋立	17	
		家庭	-	(届出以外の排出量も含む)		
対象業種(届出)における移動	移動量 約 1,200 トン	移動先の内訳(%)				
		廃棄物への移動	100	下水道への移動	0	
対象業種(届出)における排出・移動	排出量・移動量合計 約 1,300 トン	業種別構成比(上位5業種、%)				
		石油製品・石炭製品製造業				43
		鉄鋼業				25
		化学工業				17
		輸送用機械器具製造業				4
		金属製品製造業				3
		上位5業種の計				92

別表 排出源別・対象化学物質別の排出量推計結果(平成15年度;全国)

政令 番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(t/年)					合計
		1	2	5	6	21	
		対象業種の 事業者のす そ切り以下	農業	塗料	漁網防 汚剤	低含有 率物質	
1	亜鉛の水溶性化合物	17	23				41
25	アンチモン及びその化合物	1				0	1
48	ジネブ	0	98				98
49	マンネブ	0	532				533
50	マンコゼブ	1	2,894				2,895
60	カドミウム及びその化合物	0				0	0
64	銀及びその水溶性化合物	0					0
68	クロム及び3価クロム化合物	1				1	2
69	6価クロム化合物	1		19			21
99	五酸化バナジウム	0				3	3
100	コバルト及びその化合物	0				0	0
175	水銀及びその化合物	1				1	2
176	有機スズ化合物	2					2
178	セレン及びその化合物	0				3	3
207	銅水溶性塩(錯塩を除く)	0	4				4
230	鉛及びその化合物	1		100		1	102
231	ニッケル	1					1
232	ニッケル化合物	2				0	2
243	バリウム及びその水溶性化合物	0					0
246	オキシ銅	0	332				332
249	ジラム	0	213				213
250	ポリカーバメート	0	186		190		376
252	砒素及びその無機化合物	0				0	0
284	プロピネブ	0	194				194
294	ペリリウム及びその化合物					1	1
311	マンガン及びその化合物	42				1	43
346	モリブデン及びその化合物	7					7

【参考】PRTR法の対象業種の概要（関係業種のみ抜粋）

業 種 名	概 要	備 考
1 金属鉱業	金属鉱の掘採を行う事業所及び金属鉱の選鉱その他の品位向上処理を行う事業所が分類される業種	
2 原油・天然ガス鉱業	原油・天然ガスなどの掘採を行う事業所及び自ら掘採した天然ガスから天然ガソリン、液化石油ガス(LPG)、圧縮ガスを生産する事業所が分類される業種	
3 製造業		
c 繊維工業	次のいずれかを製造する事業所が分類される業種 1：製糸、紡績糸、ねん糸、網などの製造 2：織物、ニット、レース、組ひも、網などの製造 3：糸、織物、ニット、繊維雑品、綿状繊維などの精練、漂白、染色及び整理 4：製綿、フェルトなどの製造 5：麻製織、整毛などの紡織半製品の製造及びその他の繊維処理	ガラス繊維、ロック繊維等の紡織を行う事業所は、窯業・土石製品製造業に分類される
i 化学工業	化学的処理を主な製造過程とする事業所及びこれらの化学的処理によって得られた物質の混合、または最終処理を行う事業所のうち他に特掲されないものが分類される業種	購入した化学工業製品を販売するための包装及び再包装を行い、自ら化学工業製品を製造しない場合は卸売・小売業、飲食店に分類される
j 石油製品・石炭製品製造業	石油を精製する事業所、購入した原料を混合加工して潤滑油、グリスを製造する事業所、コーク炉による石炭の乾留を行う事業所が分類される業種	
k プラスチック製品製造業	プラスチックを用い、押出成形機、射出成形機などの各種成形機（成形器）により成形された成形製品を製造する事業所、及び同製品に切断、接合、塗装、蒸着めっき、加工などの加工を行う事業所並びにプラスチックを用いて成形のために配合、混和（短繊維、充てん剤、安定剤、着色剤、可塑剤等）を行う事業所及び再製プラスチックを製造する事業所が分類される業種	プラスチック製家具の製造は家具・装備品製造業に、プラスチック（ユリア樹脂、メチル樹脂等）・合成樹脂系接着剤の製造は化学工業に、プラスチック製履物・同附属品の製造はゴム製品製造業に、プラスチック製かばん・袋物の製造はなめし革・同製品・毛皮製造業に、プラスチック製歯車の製造は一般機械器具製造業に、プラスチック製計量器の製造は精密機械器具製造業に、プラスチック製楽器・玩具・人形、プラスチック製事務用品・装身具・装飾品・ホタテ、プラスチック製モデル・パレット（運搬用）の製造はその他の製造業にそれぞれ分類される
l ゴム製品製造業	天然ゴム類、合成ゴムなどから作られたゴム製品（タイヤ、チューブ、ゴム製履物、ゴム引布、ゴムベルト、ゴムホース、工業用ゴム製品、更正タイヤ、再生ゴム、その他ゴム製品等）を製造する事業所が分類される業種	系ゴム入りの繊維製品の製造は繊維工業に、他から受け入れたゴム引布からのゴム引布製衣服及び縫製品の製造は衣服・その他の繊維製品製造業に、合成ゴムの製造は化学工業に分類される
n 窯業・土石製品製造業	板ガラス及びその他のガラス製品、セメント及び同製品、建設用粘土製品、陶磁器、耐火物、炭素及び黒鉛製品、珪瑯鉄器、研磨材料、骨材、石膏製品、石炭及び石綿製品などを製造する事業所が分類される業種	
o 鉄鋼業	鉱石、鉄くずなどから鉄及び鋼を製造する事業所、鉄及び鋼の鋳造品、鍛造品、圧延鋼材、表面処理鋼材などを製造する事業所が分類される業種	
p 非鉄金属製造業	鉱石、金属くずなどを処理し、非鉄金属の精練及び生成を行う事業所、非鉄金属の合金製品、圧延、抽伸、押し出しを行う事業所及び非鉄金属の鋳造、その他の基礎製品を製造する事業所（電線、ケーブル等製造及び核燃料製造を含む）が分類される業種	
q 金属製品製造業	ブリキ及びその他のめっき板等製品、刃物、手道具類、一般金物類、電熱器を除く加熱装置、建設用・建築用金属製品、金属線製品及び他に分類されない各種金属製品を製造する事業所が分類される業種	金属製家具の製造は家具・装身具製造業に、宝石加工及び貴金属製品の製造はその他の製造業に分類される
r 一般機械器具製造業	電気機械器具、輸送用機械器具、精密機械器具、武器を除く一般機械器具を製造する事業所が分類される業種	
s 電気機械器具製造業	電気エネルギーの発生、貯蔵、送電、変電及び利用を行う機械器具を製造する事業所（民生用電気機械器具を含む）が分類される業種	
t 輸送用機械器具製造業	輸送用機械器具を製造する事業所（自動車、船舶、航空機、鉄道車輛及びその他の輸送機械器具等）が分類される業種	
u 精密機械器具製造業	計量器、測定器、分析機器及び試験機、測量機械器具、医療機械器具及び医療用品、理化学機械、工学機械器具及びインク、眼鏡、時計等を製造する事業所が分類される業種	
4 電気業	一般の需要に応じ電気を供給する事業所またはこれに電気を供給する事業所が分類される業種	

7 下水道業	公共下水道、流域下水道または都市下水路により汚水・雨水の排除または処理を行う事業所が分類される業種	しんかい・汚物等の処理、産業用下水道の洗浄はサービス業に分類される
22 高等教育機関 (附属施設を含み、人文科学のみに係わるものを除く)	学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳及び応用的能力を展開させることを目的とする学校、並びに職業または實際生活に必要な能力を育成することを目的とする学校(大学、短期大学、高等専門学校等)が分類される業種	専門学校、専修学校を除く 法においては、附属施設を含むものとし、人文科学のみに係わるものは除く

## PRTR 制度の対象となる金属と金属化合物の基礎データ

## (1) 亜鉛の水溶性化合物

用途	<p>亜鉛は非鉄金属の中では銅、アルミニウムについて多く生産されている物質です。PRTR においては、亜鉛の化合物のうち、常温で水に 1%（質量比）以上溶ける物質を水溶性化合物としています。代表的なものとして塩化亜鉛や硫酸亜鉛があげられます。</p> <p>塩化亜鉛は常温で白色の固体で、マンガン乾電池の電解液に使われたり、活性炭、染料や農薬の製造過程で使われています。また、塩化亜鉛の水溶液は金属酸化物を溶かすため、メッキの際に表面を洗うために用いられています。</p> <p>硫酸亜鉛も常温で無色透明の固体です。レーヨンの製造過程では、液体のレーヨンを凝固させるための溶液として使われています。また、結膜炎などの目の炎症を抑える目薬の添加剤に使われたり、育児やペット・家畜用の粉ミルクの中にはミネラル分を強化する目的で添加されている製品があります。この他、ボルドー液（殺菌剤）などの農薬には、農作物への薬害を防止するために硫酸亜鉛が混合されています。</p>
環境中での動き	<p>大気中へ排出されると水溶性化合物の形で存在する可能性もありますが、環境中に排出された亜鉛の水溶性化合物は、基本的には解離して亜鉛イオンとして存在します。そのほか非水溶性の亜鉛化合物として、土壌や水底の泥や大気中にも分布していると予想されます。</p> <p>なお、亜鉛は硫化鉱などの鉱物として広く産出され、地殻の表層部（海面 16 km 下まで）には重量比で 0.004% 程度存在し、31 番目に多い元素です。</p>
健康影響	<p>毒性</p> <p>亜鉛は人にとって必須元素で、たんぱく質や核酸の代謝にかかわって、正常な生命活動を維持するのに必要な栄養素で、欠乏すると味覚障害、皮膚や粘膜への障害などが起こります。一方、過剰な亜鉛の摂取は、必須元素のひとつである銅の吸収を妨げるおそれがあります。</p> <p>なお、労働安全衛生法による管理濃度、日本産業衛生学会による作業環境許容濃度は設定されていませんが、塩化亜鉛について、米国産業衛生専門家会議（ACGIH）は 1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働における作業者の許容限界値を 1 mg/m<sup>3</sup> と勧告しています。</p>
	<p>体内への吸収</p> <p>人が亜鉛を体内に取り込む可能性があるのは、主に飲み水や食事によると考えられます。体内に入った亜鉛は、便や汗に含まれて排せつされます。</p>
	<p>影響</p> <p>亜鉛の許容上限摂取量は 1 日当たり 30 mg とされています。平成 15 年度国民健康・栄養調査によると、日本人の亜鉛の摂取量は 1 日当たり 5～10 mg となっています。最近の測定における水中の最大濃度は 0.047 mg/L でした。</p>
生態影響	<p>亜鉛は河川、湖沼、海や川底の泥などから広く検出されています。水生生物保全の観点から定めた水質環境基準値を超過している地点が多数あります。</p>

「亜鉛の水溶性化合物」ではなく「亜鉛」として記述。

## (25) アンチモン及びその化合物

用途	<p>アンチモンは、常温で光沢のある銀白色の硬くてもろい金属です。約 630 で溶けますが、それが再び固まるとき体積が増えます。かつて使用されていた活版印刷用の活字は、この性質を利用して、固体になる際に体積が減る鉛に、アンチモンを混ぜてつくられたものです。</p> <p>鉛と混ぜると強度が増すため、バッテリーの電極の鉛合金にはアンチモンが含まれています。また、インジウムやガリウムとの合金は半導体として使われています。さらに、潤滑剤、ケーブル被覆材料、陶器、ガラスなどの製造にも原料としても使われています。</p> <p>アンチモンの化合物には多くの種類がありますが、代表的なものは三酸化二アンチモンです。三酸化二アンチモンは常温で白色の粉末で、水には溶けにくい物質です。合成樹脂や繊維に少量混ぜると難燃性が向上することから、OA 機器や家庭電化製品に使われるプ</p>
----	--

		<p>ラスチック、ビニル電線、カーテン、帆布、紙や塗料などの難燃助剤として使われています。また、気泡を除去するためにガラスに添加されたり、ほうろう、顔料などにも使われています。</p>
環境中での動き		<p>事業所からの排出は、そのほとんどが事業所内において埋立処分されているため、アンチモン及びその化合物の環境中への排出の多くは、精錬所から放出されるスラグ（かす）によるものと考えられています 1)。大気中へ微粒子として排出されたアンチモン及びその化合物は、化学反応によって三酸化二アンチモンに変化します。河川や海などへ排出された場合は、微粒子と結びついて主に堆積層に沈むと考えられています。</p>
健康影響	毒性	<p>ラットに1日当たり500ppmの酒石酸アンチモンルカリウムを90日間、飲み水に混ぜて与えた実験で、肝機能や骨髄への影響が認められました 2) 3)。水道水質管理目標値や水質要監視項目の指針値は、この実験結果の再評価(レビュー)から耐容一日摂取量(TDI)を体重1kg当たり0.006mgと算出して、これに基づいて設定されています。</p> <p>また、ラットに5mg/m<sup>3</sup>の濃度の三酸化二アンチモンを13ヵ月間、空気中から吸入させた実験で、肺にがんが報告されています 4)。国際がん研究機関(IARC)はこの物質をグループ2B(人に対して発がん性があるかもしれない)に分類しています。</p>
	体内への吸収	<p>人がアンチモン及びその化合物を体内に取り込む可能性があるのは、飲み水や食事によると考えられます。体内に取り込まれたアンチモンは肺、肝臓、腎臓、脾臓、血液などに分布した後、尿や便に含まれて排せつされます。</p>
	影響	<p>環境省による測定では、一部の河川で水質要監視項目の指針値を超えるアンチモンが検出されています。水道水では、水質管理目標値を超える濃度は、原水、浄水とも検出されていません。汚染された水を長期間飲用するような場合を除いて、飲み水から取り込むことによる人の健康への影響はないと考えられます。</p>
生態影響		<p>環境省の測定では河川などからアンチモンは検出されていますが、現在のところ、信頼できる水生生物に対するPNEC(予測無影響濃度)は算定されていません。</p>

#### (68)クロム及び3価クロム化合物

用途	<p>クロムは銀白色の光沢のある金属です。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)などに利用されたり、メッキに使われています。</p> <p>鉄に12%以上のクロムを含む合金をステンレスといいます。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かられ、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、さびを防ぐ働きをします。ステンレスは包丁、なべ、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。</p> <p>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3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6価クロム化合物といいますが、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。3価クロム化合物には多くの種類がありますが、主なものは酸化クロム(III)や硝酸クロム(III)です。</p> <p>酸化クロム(III)は常温で暗緑色の結晶で、水には溶けません。硬度が高いことから研磨材として使われたり、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ています。また、以前は自動車ボディなどのメッキ処理に6価クロム化合物が使われてきましたが、その発がん性などが問題視されてからは、代替処理剤として3価クロム化合物が使われるようになってきました。</p> <p>硝酸クロム(III)は紫色の結晶で、染色用薬品として使われたり、6価クロム化合物によるメッキの代替処理剤として使われています。</p>
環境中での動き	<p>クロムは、クロム鉄鉱などとして自然界に存在しています 2)。地殻の表層部(海面16km下まで)には重量比で0.02%程度存在し、21番目に多い元素です。クロムや酸化クロム(III)は水に溶けないため、主に土壌や水底の泥に存在していると考えられます。</p>

健康影響	毒性	クロムは、人の体内で糖の代謝にかかわっており、正常な生命活動を維持するのに必須な元素とされています。欠乏すると、上昇した血糖値を正常に戻す代謝力が低下し、血中コレステロールの上昇などの障害が起ります。一方、過剰なクロムの摂取は嘔吐、腹痛、下痢、腎不全などの健康障害を引き起こすとして、許容上限摂取量が年齢に応じて設定されています。子ども（14歳以下）で1日当たり0.06~0.2 mg、15~69歳で0.2~0.25 mg、70歳以上で0.2 mgです。
	体内への吸収	人がクロム及び3価クロム化合物を体内に取り込む可能性があるのは、主に食事によると考えられます。食事による摂取量は1日当たり0.03~0.15 mg程度と試算されています。クロム及び3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、3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 <sup>1)</sup> 。
	影響	環境省の測定では3価クロムとして大気中や河川などから検出されていますが、人の健康への影響を評価できる情報は現在のところ報告されていません。
生態影響	環境省の測定では3価クロムとして河川などから検出されていますが、現在のところ、信頼できる水生生物に対するPNEC（予測無影響濃度）は算定されていません。	

### (69)6 価クロム化合物

用途	<p>クロムには多くの種類の化合物があり、クロムのイオンの価数が3価のものを3価クロム化合物、6価のものを6価クロム化合物といいます。6価クロム化合物には多くの種類の化合物があり、代表的な化合物としては以下があります。</p> <p style="text-align: center;">代表的な6価クロム化合物の種類と用途</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>物質名及び組成式</th> <th>CAS 番号</th> <th>性状</th> <th>用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>クロム酸（無水） CrO<sub>3</sub></td> <td>1333-82-0</td> <td>常温で暗赤色の結晶。水によく溶ける。</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>クロム酸鉛 PbCrO<sub>4</sub></td> <td>7758-97-6</td> <td>紅鉛鉱として天然に存在する。常温で黄色または赤黄色の粉末。水にはほとんど溶けない。</td> <td>黄色顔料</td> </tr> <tr> <td>二クロム酸カリウム（別名：重クロム酸カリウム） K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub></td> <td>7778-50-9</td> <td>常温で橙赤色の結晶。水に溶ける。</td> <td>顔料の原料、染色用材、酸化剤・触媒、マッチ・花火・医薬品などの原料、着火剤</td> </tr> <tr> <td>クロム酸ストロンチウム SrCrO<sub>4</sub></td> <td>7789-06-2</td> <td>常温で淡黄色の結晶。水に溶けにくい。</td> <td>塗料や絵の具の原料</td> </tr> <tr> <td>二クロム酸ナトリウム（別名：重クロム酸ナトリウム） Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub></td> <td>10588-01-9</td> <td>常温で橙黄色の結晶。水によく溶ける。</td> <td>ほとんど全ての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</td> </tr> <tr> <td>クロム酸亜鉛 ZnCrO<sub>4</sub></td> <td>13530-65-9</td> <td>常温で黄色の結晶。水にわずかに溶ける。</td> <td>錆止め塗料の原料</td> </tr> <tr> <td>クロム酸カルシウム CaCrO<sub>4</sub></td> <td>13765-19-0</td> <td>常温で淡赤黄色の結晶。水に溶ける。</td> <td>着色料</td> </tr> </tbody> </table>				物質名及び組成式	CAS 番号	性状	用途	クロム酸（無水） CrO <sub>3</sub>	1333-82-0	常温で暗赤色の結晶。水によく溶ける。	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	クロム酸鉛 PbCrO <sub>4</sub>	7758-97-6	紅鉛鉱として天然に存在する。常温で黄色または赤黄色の粉末。水にはほとんど溶けない。	黄色顔料	二クロム酸カリウム（別名：重クロム酸カリウム） K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	7778-50-9	常温で橙赤色の結晶。水に溶ける。	顔料の原料、染色用材、酸化剤・触媒、マッチ・花火・医薬品などの原料、着火剤	クロム酸ストロンチウム SrCrO <sub>4</sub>	7789-06-2	常温で淡黄色の結晶。水に溶けにくい。	塗料や絵の具の原料	二クロム酸ナトリウム（別名：重クロム酸ナトリウム） Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	10588-01-9	常温で橙黄色の結晶。水によく溶ける。	ほとんど全ての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	クロム酸亜鉛 ZnCrO <sub>4</sub>	13530-65-9	常温で黄色の結晶。水にわずかに溶ける。	錆止め塗料の原料	クロム酸カルシウム CaCrO <sub>4</sub>	13765-19-0	常温で淡赤黄色の結晶。水に溶ける。	着色料
	物質名及び組成式	CAS 番号	性状	用途																																
クロム酸（無水） CrO <sub>3</sub>	1333-82-0	常温で暗赤色の結晶。水によく溶ける。	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																																	
クロム酸鉛 PbCrO <sub>4</sub>	7758-97-6	紅鉛鉱として天然に存在する。常温で黄色または赤黄色の粉末。水にはほとんど溶けない。	黄色顔料																																	
二クロム酸カリウム（別名：重クロム酸カリウム） K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	7778-50-9	常温で橙赤色の結晶。水に溶ける。	顔料の原料、染色用材、酸化剤・触媒、マッチ・花火・医薬品などの原料、着火剤																																	
クロム酸ストロンチウム SrCrO <sub>4</sub>	7789-06-2	常温で淡黄色の結晶。水に溶けにくい。	塗料や絵の具の原料																																	
二クロム酸ナトリウム（別名：重クロム酸ナトリウム） Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	10588-01-9	常温で橙黄色の結晶。水によく溶ける。	ほとんど全ての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																																	
クロム酸亜鉛 ZnCrO <sub>4</sub>	13530-65-9	常温で黄色の結晶。水にわずかに溶ける。	錆止め塗料の原料																																	
クロム酸カルシウム CaCrO <sub>4</sub>	13765-19-0	常温で淡赤黄色の結晶。水に溶ける。	着色料																																	
環境中での動き	<p>6価クロムを使うメッキは、防さび効果が高く、表面の光沢性にもすぐれていることから、金属部品やボルト・ナット類の防さびコーティングに利用されてきましたが、わが国の自動車業界は、2008年1月以降、その使用を廃止するために自主的な取り組みを進めています。</p> <p>環境中に排出された6価クロム化合物は、河川や海、土壌、水底の泥に存在していると考えられます。土壌中に入った6価クロムは、少量の場合は有機物などとの反応によって容易に還元されて3価クロムに変化し、水に溶けにくい形になると考えられますが、大量に入ると6価クロムのまま土壌中に存在したり、地下水に入ります。</p>																																			

健康影響	毒性	<p>生物細胞や人リンパ球を用いた染色体異常試験などの変異原性の試験で、陽性を示す結果が報告されています。また、クロム酸やクロム酸系顔料の製造、クロムメッキなどの工場などの従業員にみられる肺がんについて、6価クロム化合物の関与が認められており、国際がん研究機関（IARC）はこの物質をグループ 1（人に対して発がん性がある）に分類しています。日本でもクロム酸製造従事者における肺がんが、職業がんとして認定されています。</p> <p>この他、6価クロム化合物の毒性として、溶液にさわったり、非常に細かい蒸気を吸い込むことによって、手足、顔などに発赤、発疹が起こり、炎症が生じることが知られています。また、鼻の粘膜やのどへも炎症が生じやすく、ひどくなると鼻中隔の内部の組織にまで炎症が及ぶことがあります。</p> <p>以上のような6価クロム化合物の健康影響に基づいて、世界保健機関（WHO）ではこの物質の飲料水の最大許容濃度を 0.05 mg/L としています。水道水質基準や水質環境基準は、この WHO の指針値に基づいて設定されています。</p>
	体内への吸収	<p>人が一般的に6価クロム化合物を体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や飲み水によると考えられます。6価クロム化合物は細胞膜を透過しやすいので体内に吸収され、細胞内では直ちに3価へ還元された後、蓄積されたり、尿に含まれて排せつされると考えられます。また、飲み水によって体内に取り込んだ場合の排せつは比較的早いとの報告があります。</p>
	影響	<p>環境省の測定では地下水などから環境基準を超える濃度の6価クロム化合物が検出されています。また、水道水については、水道水質基準値を超える例は浄水ではありませんが、原水では一例ありました。このような汚染された地下水などを長期間飲用するような場合を除いて、飲み水から取り込むことによる人の健康への影響はないと考えられます。</p> <p>また、大気中からもクロム及びその化合物は検出されていますが、呼吸によって空気中から取り込むことによる人の健康への影響を評価できる情報は、現在のところ報告されていません。</p>
生態影響	<p>現在のところ、信頼できる水生生物に対する PNEC（予測無影響濃度）は算定されていません。</p>	

#### (105) 水銀及びその化合物

用途	<p>水銀：乾電池、水銀塩類（昇汞、銀朱など）、蛍光灯、体温計及び計量器、電気機器用、アマールガム（歯科用、合金用）、合成化学用（触媒）、力性ソーダ、塩素電解用。</p> <p>塩化水銀（ ）：塩化ビニル（触媒）、マンガン電池の陰極用、医薬品（殺菌、防腐、駆除剤）、分析用試薬。</p> <p>酸化水銀（ ）</p> <p>赤色酸化水銀（ ）：水銀電池の陽極用、試薬、防腐剤</p>
環境挙動	<p>水銀は、大気中、湖底及び海底の底質においてメチル水銀に変換されるとの報告がある。</p>
毒性	<p>水銀：</p> <p>許容濃度 0.025mg/m<sup>3</sup>（蒸気）</p> <p>ACGIH 0.025mg/m<sup>3</sup>（Hg として、TWA）</p> <p>管理濃度 0.05mg/m<sup>3</sup>（水銀及びその無機化合物、水銀として）</p> <p>IARC 3</p> <p>皮膚や目を刺激。水銀蒸気を吸入すると肺水腫を起こすことがある。中枢神経系に影響を与えることがある。皮膚からも吸収する。</p> <p>塩化水銀（ ）：</p> <p>IARC 3</p> <p>水銀化合物は有毒（致死量 0.2～0.4g）で飲み下したりすると 10～30 分後、嘔吐が続き血が混じる。口、のどが激しく痛む。慢性的な中毒症状を示すことがある。</p> <p>RTECS=急性経口毒性 LD50: 1mg/kg（ラット）</p> <p>水圏環境生物に対する濃縮性は高い。水圏環境生物に対する急性毒性及び慢性毒性は非常に強く、水圏生態系に対する影響は著しい。</p> <p>赤色酸化水銀（ ）：</p>