

9	CAS 番号： 7440-48-4(コバルト)	物質名： コバルト及びその化合物
化審法官報公示整理番号： 化管法政令番号： 1-132 (コバルト及びその化合物) 元素記号： Co 原子量： 58.93		
<p>1. 物質に関する基本的事項</p> <p>酸化コバルト (II)、四酸化三コバルト (II, III) 及び二酸化コバルトリチウム (III) は水に不溶である。塩化コバルト (II) の水溶解度は 5.62×10^5 mg/1,000g (25°C)、硝酸コバルト (II) の水溶解度は 1.03×10^6 mg/1,000g (25°C) (無水物、6 水和物)、硫酸コバルト (II) の水溶解度は 3.83×10^5 mg/1,000g (25°C) (無水物、7 水和物)、臭化コバルト (II) の水溶解度は 1.132×10^6 mg/1,000g (20°C) であった。硫酸コバルトの生物濃縮性は、高濃縮性ではないと判断されている。</p> <p>コバルト及びその化合物は、化学物質排出把握管理促進法 (化管法) 第一種指定化学物質に指定されている。コバルトの主な用途は、携帯電話やノートパソコン等に使用されるリチウムイオン二次電池である。コバルト化合物の主な用途は、炭酸コバルトは永久磁石や VTR テープ等の磁性材料、酸化コバルトは陶磁器やガラスの青色の顔料、触媒、塩化コバルト (無水和物) は塗料、陶磁器の着色剤、メッキ、インキ乾燥剤用原料等、硫酸コバルトは触媒、磁性粉 (磁気テープの原料)、蓄電池やメッキ等の表面処理薬剤等、塩化コバルトはコバルト塩の原料、ペイント・インキの乾燥剤、陶磁器の顔料である。平成 22 年度の製造・輸入数量は、酸化コバルトが 4,000 t、硝酸コバルトが 1,000 t 未満、水酸化コバルトが 3,000 t、硫酸コバルトが 1,000 t であった。</p> <hr/> <p>2. ばく露評価</p> <p>コバルト及びその化合物の化管法に基づく平成 22 年度の環境中への総排出量は 28 t となり、そのうち届出排出量は約 6.4 t で全体の 22% であった。届出排出量の排出先は公共用水域への排出量が多い。このほか、移動量は廃棄物へ約 220 t、下水道へ 2.5 t であった。届出排出量の多い業種は、大気では化学工業、電気機械器具製造業、鉄鋼業であり、公共用水域では化学工業、金属製品製造業、電気機械器具製造業であった。届出外排出量を含めた環境中への排出は水域が最も多かった。コバルトの化学形態は環境中で様々に変化するため、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、コバルトの媒体別分配割合の予測は行わなかった。</p> <p>人に対するばく露として吸入ばく露の予測最大ばく露濃度は、一般環境大気から $0.00074 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度となった。一方、化管法に基づく平成 22 年度の大気への届出排出量をもとに、ブルーム・パフモデルを用いて推定した大気中濃度の年平均値は、最大で $0.029 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となった。</p> <p>経口ばく露の予測最大ばく露量は、公共用水域淡水から算定すると $0.36 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 程度となった。一方、化管法に基づく平成 22 年度の公共用水域淡水への届出排出量を全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で $70 \mu\text{g}/\text{L}$ となった。推定した河川中濃度を用いて経口ばく露量を算出すると $2.8 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ となった。</p> <p>水生生物に対するばく露を示す予測環境中濃度 (PEC) は、公共用水域の淡水域では $9.1 \mu\text{g}/\text{L}$ 程度、海水域では $0.45 \mu\text{g}/\text{L}$ 程度となった。化管法に基づく公共用水域淡水への届出排出量を用いて推定した河川中濃度は、最大で $70 \mu\text{g}/\text{L}$ となった。</p> <hr/> <p>3. 健康リスクの初期評価</p> <p>コバルトの粉じんやフェームは気道を軽度刺激し、吸入すると咳や息切れ、咽頭痛、喘鳴、経口摂取すると腹痛や嘔吐、眼に入ると発赤を生じる。酢酸コバルトや硝酸コバルト、硫酸コバルト、コバルトカルボニルは眼、皮膚、気道を刺激し、コバルトカルボニルの吸入では肺水腫を起こすこともある。塩化コバルトやナフ</p>		

テネ酸コバルトは眼や気道を刺激する。酸化コバルトや硫化コバルトは機械的刺激を引き起こすことがある。

実験動物で発がん性を認めたとした報告があるものの、ヒトでの発がん性については判断できないため、非発がん影響に関する知見に基づいて初期評価を行った。

経口ばく露については、ヒトへの影響で得られた塩化コバルトの LOAEL 2.1 mg/kg/day（赤血球数の増加。コバルトとして 1 mg/kg/day）を LOAEL であるために 10 で除した 0.1 mg/kg/day がコバルトとして信頼性のある最も低用量の知見と判断し、これを無毒性量等に設定した。なお、赤血球数の増加はコバルトによって一過的に産生が亢進したエリスロポエチンによる反応であるため、試験期間が短いことを考慮する必要性はないと考えられた。吸入ばく露については、ヒトへの影響で得られたコバルトばく露労働者での NOAEL 0.0053 mg/m³（肺機能の低下）をばく露状況で補正した 0.001 mg/m³ が信頼性のある最も低濃度の知見と判断し、これを無毒性量等に設定した。

経口ばく露については、公共用水域・淡水を摂取すると仮定した場合、予測最大ばく露量は 0.36 µg/kg/day 程度であった。無毒性量等 0.1 mg/kg/day と予測最大ばく露量から、発がん性を考慮して 5 で除して求めた MOE（Margin of Exposure）は 56 となる。一方、化管法に基づく平成 22 年度の公共用水域・淡水への届出排出量をもとに推定した高排出事業所の排出先河川中濃度から算出した最大ばく露量は 2.8 µg/kg/day であったが、参考としてそれから算出した MOE は 7 となる。なお、食品中の金属元素と食品群別摂取量を用いて算出した食物からのばく露量 0.42 µg/kg/day と土壤中濃度データの最大値を用いて算出した土壤からのばく露量 0.13 µg/kg/day と公共用水域・淡水を摂取した場合の予測最大ばく露量 0.36 µg/kg/day 程度を用いて経口ばく露量を推定すると 0.91 µg/kg/day 程度となるが、これから MOE を求めると 22 となる。従って、本物質の経口ばく露による健康リスクについては、経口ばく露の情報収集等に努める必要があると考えられる。

吸入ばく露については、一般環境大気中の濃度についてみると、予測最大ばく露濃度は 0.00074 µg/m³ 程度であった。無毒性量等 0.001 mg/m³ と予測最大ばく露濃度から、発がん性を考慮して 5 で除して求めた MOE は 270 となる。一方、化管法に基づく平成 22 年度の大気への届出排出量をもとに推定した高排出事業所近傍の大気中濃度（年平均値）の最大値は 0.029 µg/m³ であったが、参考としてこれから算出した MOE は 7 となる。このため、本物質の一般環境大気の吸入ばく露による健康リスクの評価に向けて吸入ばく露の情報収集等を行う必要があると考えられる。

有害性の知見				ばく露評価			リスクの判定			評価		
ばく露経路	リスク評価の指標			動物	影響評価指標 (エンドポイント)	ばく露の媒体	予測最大ばく露量及び濃度		リスクの判定			
経口	無毒性量等	0.1	mg/kg/day	ヒト	赤血球数の増加	飲料水	—	µg/kg/day	MOE	—	×	▲
						公共用水域・淡水	0.36	µg/kg/day	MOE	56	▲	
吸入	無毒性量等	0.001	mg/m ³	ヒト	肺機能の低下	一般環境大気	0.00074	µg/m ³	MOE	270	○	(▲)
						室内空気	—	µg/m ³	MOE	—	×	×

4. 生態リスクの初期評価

急性毒性値について、藻類では緑藻類 *Chlorella pyrenoidosa* の生長阻害に関する 96 時間 EC₅₀ 520 µgCo/L、甲殻類ではオオミジンコ *Daphnia magna* の 48 時間 LC₅₀ 1,110 µgCo/L、魚類ではニジマス *Oncorhynchus mykiss* の 96 時間 LC₅₀ 1,406 µgCo/L、その他ではウキクサ *Spirodela polyrhiza* の生長阻害に関する 96 時間 EC₅₀ 136 µgCo/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、急性毒性値に基づく予測無影響濃度（PNEC）として 5.2 µgCo/L が得られた。

慢性毒性値について、藻類では緑藻類 *C. pyrenoidosa* の生長阻害に関する 96 時間 NOEC 38 µgCo/L、その他ではモノアラガイ科 *Lymnaea stagnalis* の生長阻害に関する 28 日間 NOEC 26 µgCo/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、慢性毒性値に基づく PNEC として 0.38 µgCo/L が得られた。

本物質の PNEC には、藻類の慢性毒性値から得られた 0.38 µgCo/L を採用した。

PEC/PNEC 比は、淡水域で 24、海水域では 1.2 となるため、詳細な評価を行う候補と考えられる。

有害性評価 (PNEC の根拠)			アセスメント係数	予測無影響濃度 PNEC (µg/L)	ばく露評価		PEC/ PNEC 比	PEC/PNEC 比 による判定	評価 結果
生物種	急性・慢性の別	エンド ポイント			水域	予測環境中濃度 PEC (µg/L)			
藻類 緑藻類	慢性	NOEC 生長阻害	100	0.38	淡水	9.1	24	■	■
					海水	0.45	1.2		

5. 結論

	結論		判定
健康リスク	経口ばく露	情報収集に努める必要があると考えられる。	▲
	吸入ばく露	情報収集等の必要があると考えられる。	(▲)
生態リスク	詳細な評価を行う候補と考えられる。		■

[リスクの判定] ○：現時点では作業は必要ない、▲：情報収集に努める必要がある、■：詳細な評価を行う候補、×：現時点ではリスクの判定はできない

(○)：情報収集等を行う必要性は低いと考えられる、(▲)：情報収集等の必要があると考えられる、(-)：評価の対象外、あるいは評価を実施しなかった場合を示す