

既存化学物質安全性(ハザード)評価シート

整理番号	99 - 5	官報公示 整理番号	1 - 270	CAS 番号	10124 - 43 - 3
名 称	硫酸コバルト() 別名：硫酸第一コバルト		構 造 式	CoSO ₄	
分 子 式	CoSO ₄		分 子 量	155.00	
市場で流通している商品(代表例) ¹⁾ 純 度 : 87%以上(無水物)、99.0%以上(7水和物) 不純物 : 不明 添加剤又は安定剤：無添加					
1. 物理・化学的性状データ 外 観：淡赤色もしくは紅色固体 ²⁾ 融 点：735 (約 700 で一部分解) ³⁾ 沸 点：文献なし 引 火 点：文献なし 発 火 点：文献なし 爆発限界：文献なし 比 重：d ₄ ²⁵ 3.710(無水物)、d ₄ ²⁵ 3.08 (1水和物)、d ₄ ²⁵ 2.029(6水和物)、d ₄ ²⁵ 1.930(7水和物) ²⁾ 蒸気密度：該当せず 蒸 気 圧：文献なし 分配係数：該当せず 加水分解性：該当せず 解離定数：文献なし スペクトル：主要マスペクトルフラグメント；該当せず 吸脱着性：文献なし 粒度分布：文献なし 溶 解 性：硫酸コバルト()(無水物)/水；362 g/l (20) ³⁾ 硫酸コバルト()(7水和物)/水；60.4 mg/l (3) ³⁾ 、67 mg/l (70) ³⁾ エタノール、メタノールに難溶もしくは不溶。 換算係数：該当せず					

2. 発生源・暴露レベル

製造量等：平成 8 年度 1,797 t (製造 1,797 t 輸入 0 t)⁴⁾

放出・暴露量：文献なし

用途：7 水和物は、主な用途としてコバルト塩の原料、その他用途として磁性粉(磁気テープ原料)、蓄電池用、メッキ用、メッキ以外の表面処理薬品、ペイント・インキの乾燥剤、陶磁器の顔料、触媒原料¹⁾。無水物は飼料添加剤¹⁾。

3. 環境運命

1) 分解性

好氣的

該当せず。

嫌氣的

該当せず。

非生物的

該当せず。

2) 濃縮性

食物連鎖で暴露濃度の 200 ~ 1,000 倍濃縮するとの報告がある³⁾。

3) 環境分布・モニタリングデータ

飲料水中のコバルト濃度は通常 0.1 ~ 5 $\mu\text{g}/\ell$ と報告されている。淡水中のコバルト濃度も同程度との報告がある³⁾。

4. 生態毒性データ

分類	生物名	LC ₅₀ (mg/ℓ) (暴露時間)	EC ₅₀ (mg/ℓ) (暴露時間) : 影響指標	OECD 分類基準(案) ⁵⁾
藻類	<i>Phaeodactylum tricornutum</i> ⁶⁾ (ハネケイソウ)	/	10.2(96-h,硫酸塩) :増殖阻害	分類基準なし
甲殻類	<i>Daphnia magna</i> ⁷⁾ (オオミジンコ)	-	1.5(48-h,塩化物) :遊泳阻害	toxic
	<i>Daphnia magna</i> ⁶⁾ (オオミジンコ)	3.4(48-h,硝酸塩)	-	(toxic)
	<i>Daphnia magna</i> ⁶⁾ (オオミジンコ)	5.99(48-h,硫酸塩)	-	(toxic)
魚類	<i>Pimephales promelas</i> ⁶⁾ (ファッドヘッドミノー)	3.61(96-h,硫酸塩)	/	toxic
	<i>Carassius auratus</i> ⁶⁾ (キンギョ)	66.8(96-h,硝酸塩)	/	分類基準なし
	<i>Cyprinus carpio</i> ⁶⁾ (コイ)	82.7(96-h,硝酸塩)	/	harmful
	<i>Pimephales promelas</i> ³⁾ (ファッドヘッドミノー)	91.9(96-h,臭化物)	/	harmful
昆虫類	<i>Ephemerella subvaria</i> ⁶⁾ (マダラカゲロウ幼生)	16(96-h,硫酸塩)	/	分類基準なし

- : データなし

()内分類 : OECD の分類基準値が適用できると仮定した時の分類

分類基準なし : 試験生物種が OECD 分類基準の推奨生物種以外

5. ほ乳動物毒性データ

1) 急性毒性^{2, 8, 9, 10)}

	マウス	ラット	イヌ
経口 LD ₅₀	584 mg/kg	420-768 mg/kg	
吸入 LC ₅₀			
経皮 LD ₅₀			
腹腔 LD ₅₀	54-126 mg/kg	31.6 mg/kg	
静脈内 LD ₅₀	27.1 mg/kg	18.2 mg/kg	16 mg/kg
筋肉内 LD ₅₀		320 mg/kg	

2) 刺激性・腐食性

報告なし。

3) 感作性

モルモットの皮膚に6%水溶液を100 $\mu\ell$ /日で14日間感作し、最終感作の7日後に0.3%、1%、3%水溶液で惹起をおこなった実験で感作性を示す¹⁰⁾。

4) 反復投与毒性

(1) 経口投与

モルモットに20 mg/kg/day \times 5週間混餌投与した実験で、心臓の絶対・相対重量の増加、心嚢内の滲出液、心筋の変性がみられている³⁾。

(2) 吸入暴露

マウスを0.1、0.5、5、50及び200 mg/m³の硫酸コバルト(II)7水和物に6時間/日 \times 5日/週 \times 16日間暴露した実験で、200 mg/m³の全例、50 mg/m³の一部で死亡がみられ、死亡例で胸腺のリンパ球減少及び壊死、脳/髄膜のうっ血、肝細胞壊死がみられている。5 mg/m³以上で肺の灰色化、喉頭及び気管腔内の液体貯留、喉頭、気管、気管支、鼻の呼吸上皮の炎症及び壊死、嗅上皮の変性、50 mg/m³で体重減少、肺の絶対・相対重量増加、胸腺の絶対・相対重量減少、喉頭粘膜上皮の過形成、細気管支粘膜上皮の再生、肺胞腔内の組織球浸潤、細気管支周囲の線維化、50 mg/m³以上で活動性低下、紅涙、体温低下、浅速呼吸、筋緊張低下がみられている¹⁰⁾。

マウスを0.3、1、3、10及び30 mg/m³の硫酸コバルト(II)7水和物に6時間/日 \times 5日/週 \times 13週間暴露した実験で、30 mg/m³で死亡がみられ、死亡例で浅速呼吸、蒼白がみられている。0.3 mg/m³以上で喉頭粘膜上皮の扁平上皮化生、肺の組織球浸潤、1 mg/m³以上で鼻の急性炎症、3 mg/m³以上で精子運動性の減弱、10 mg/m³以上で体重の低値、肺の絶対・相対重量増加、鼻の嗅上皮の変性、呼吸上皮の扁平上皮化生、喉頭の炎症、肺の慢性炎症、肺胞上皮の過形成、30 mg/m³で精巣の絶対・相対重量減少、精巣上体の重量減少、異常精子数の増加、性周期の延長、喉頭の壊死、気管の扁平上皮化生、肺の細気管支粘膜上皮の再生、縦隔リンパ節過形成、精巣の萎縮及び鉍質沈着がみられている^{10, 11)}。

ラットを0.1、0.5、5、50及び200 mg/m³の硫酸コバルト(II)7水和物に6時間/日 \times 5日/週 \times 16日間暴露した実験で、200 mg/m³の全例、50 mg/m³の一部で死亡がみられ、死亡例で胸腺のリンパ濾胞壊死、脳/髄膜血管のうっ血がみられている。5及び50 mg/m³で肺の赤色化、硬さの増加、50 mg/m³で体重減少、肺の絶対・相対重量増加、胸腺の絶対・相対重量減少、鼻の呼吸上皮の過形成及び扁平上皮化生、鼻の炎症、喉頭粘膜上皮の過形成、肺の炎症、組織球浸潤、細気管支周囲の線維化、細気管支腔の拡張、精巣の萎縮、50 mg/m³以上で活動性低下、紅涙、体温低下、浅速呼吸、筋緊張低下、喉頭、気管、細気管支、鼻甲介粘膜上皮の炎症及び壊死、嗅上皮の変性、200 mg/m³で肺の水腫及び肺胞腔内出血、肝臓の小葉中心性うっ血及び肝細胞壊死がみられている¹⁰⁾。

ラットを0.3、1、3、10及び30 mg/m³の硫酸コバルト(II)7水和物に6時間/日 \times 5日/

週×13週間暴露した実験で、30 mg/m³で体重の低値、被毛粗剛、円背位がみられている。0.3 mg/m³以上で尿中の顆粒円柱、肺の絶対・相対重量増加、腎臓の相対重量増加、喉頭の扁平上皮化生、1 mg/m³以上で喉頭の慢性炎症、肺の組織球浸潤、3 mg/m³以上で赤血球増多症(赤血球数、平均赤血球ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値の増加)、尿中の上皮細胞数増加、肺の亜急性炎症、10 mg/m³以上で血小板数の減少、コレステロールの減少、鼻の嗅上皮の変性、呼吸上皮の扁平上皮化生、喉頭の鉍質沈着、化膿性炎症、潰瘍、壊死、炎症性ポリープ、肺の細気管支拡張症、肺胞上皮の過形成、線維化、30 mg/m³で網状赤血球数の増加、尿量減少、鼻の呼吸上皮の扁平上皮化生、肺の肺胞上皮の再生、肺胞の拡張がみられている^{10,11)}。

(3) 腹腔内投与

ラットに5 mg/kg/day×11日間投与した実験で、心臓の筋原線維及びミトコンドリアの形態変化がみられている³⁾。

イヌで脾臓の細胞の一過性及び可逆性の障害による高血糖症がみられている(用量、投与期間及び投与経路不明)³⁾。

ウサギで心臓毒性がみられている(用量、投与期間及び投与経路不明)³⁾。

5) 変異原性・遺伝毒性

試験方法		試験条件	結果*
<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	ネズミチフス菌 TA100** S9(+/-) ¹⁰⁾ (TA98、TA1535 S9(+/-)は陰性)	+

* - : 陰性 + : 陽性

**硫酸コバルト(II)7水和物

6) 発がん性

本物質についての実験動物における発がん性試験の報告はない。

なお、IARCによるコバルト及びコバルト化合物についての発がん性の評価では、金属コバルト及び酸化コバルト(II)は実験動物での発がん性について十分な証拠があり、また硫化コバルト(II)及び塩化コバルト(II)は限定された証拠があるとしている¹²⁾。

7) 生殖・発生毒性

報告なし。

6. ヒトへの影響

硫酸コバルト(II)によるヒトへの影響についての報告はない。以下はコバルト及びコバルト化合物についての報告である。

1) 急性影響

コバルト粉塵やフェーム(酸化コバルト)を吸入した場合、気道の粘膜刺激により呼吸異常、気管支炎、肺炎、さらには塵肺所見がみられている^{2,3)}。また、コバルト塩を経口で摂

取した場合は顔面の紅潮、低血圧症、多血球血症、うっ血、嘔吐、神経聾、痙攣、甲状腺腫大、腎機能障害が認められている^{2, 3)}。コバルトに暴露された 35 名の労働者では血中の免疫蛋白質や他の血漿蛋白質が上昇していた³⁾。コバルト及びコバルト化合物の 1-2 mg/m³ 又はそれ以下の吸入暴露で死亡することがある³⁾。また、コバルト、コバルト塩に接触した場合にアレルギー性の皮膚炎が報告され、眼に対しては結膜、角膜への刺激性が認められている^{2, 3)}。さらにコバルト塩は血小板の集簇をおさえ血液の凝固を阻害することが報告されている³⁾。

2) 慢性影響

酸化コバルトは腎臓の障害を引き起こす。また、1960 年代にコバルト塩は米国においてビールの安定剤として 1-1.5 ppm 添加されていたが、それらのビールを多量に飲んだ人に心筋症の発生が報告されており、消化管障害、呼吸障害、腹痛、チアノーゼ、血圧低下、心肥大、心嚢滲出液、心拍数の亢進、心電図異常がみられ、死亡例では窒素血症、乏尿が認められている³⁾。セメントカーバイト工場でコバルト塩に暴露されていた労働者に発咳、呼吸困難、肺機能低下がみられている³⁾。

3) 発がん性^{13, 14, 15)}

機 関	分 類	基 準
EPA(1996 年)		1997 年現在発がん性について評価されていない。
EU(1996 年)		1997 年現在発がん性について評価されていない。
NTP(1994 年)* ¹		発がん性があることが知られている物質。
IARC(1996 年)* ²	グループ 2B	ヒトに対して発がん性を示す可能性がある物質。
ACGIH(1997 年)* ³	A3	動物に発がん性を示す物質。
日本産業衛生学会(1998 年)* ²	第 2 群 B	ヒトに対しておそらく発がん性があると考えられ、証拠が比較的十分にない物質。

*¹: Cobalt alloy

*²: Cobalt and cobalt compounds

*³: Cobalt and cobalt inorganic compounds

硫酸コバルト(II)についてはヒトでの発がんの報告はない。

4) 許容濃度^{14, 15)}

機関名	許容濃度	経皮吸収性
ACGIH(1997 年)* ³	0.02 mg/m ³	
日本産業衛生学会(1998 年)* ²	0.05 mg/m ³	

*²: Cobalt and cobalt compounds

*³: Cobalt and cobalt inorganic compounds

7. 生体内運命

コバルトの胃腸管での吸収について正確な関係は不明であるが、少量ではほぼ完全に吸収されると報告されている。健康な成人ではビタミン B₁₂(シアノコバラミン)は経口投与量の約 70%が吸収されている。コバルトの吸収は腸管での吸収に競合する鉄の存在、またコバルトと結合する蛋白の存在によって影響される。また可溶性のコバルト化合物がより多く吸収され、さらに腸管吸収には性差があることが可溶性コバルト化合物である CoCl₂においてヒトで示されている。

コバルトはビタミン B₁₂として主に肝臓に貯蔵され、残りは無機型として骨、軟組織に存在する。ラットに 40 mg/kg のコバルトを CoCl₂として皮下注射で 10 日間与えた場合、肝臓では投与量の 11%が蓄積され、骨には約 2.5%、腎臓、胎盤、脾臓、血液ではあわせて約 0.9%であることが報告されている。いくつかの実験の結果から、コバルト化合物を投与した場合、体内に貯蔵されているコバルトの相当量が、投与されたコバルトと交換され、排泄されることが示されている。

排泄は主に尿中で、実験及び職業暴露の例から 2 相性を示すことが示されており、その第 1 相は 24-48 時間である¹⁶⁾。

8. 分類(OECD 分類基準・案⁵⁾)

- 1) ほ乳動物に対する急性毒性は、経口投与ではマウス及びラットでクラス 4 に分類される。
- 2) 水圏環境生物に対する急性毒性は、藻類に対しては分類基準を適用できるデータがない。甲殻類に対しては toxic に該当し、魚類に対しては toxic に分類される。

9. 総合評価

1) 危険有害性の要約

ヒトでは硫酸コバルト(II)についての有害性の情報はないが、コバルトについては急性影響として、コバルト粉塵やフューム(酸化コバルト)を吸入した場合に呼吸異常、気管支炎、肺炎、塵肺所見がみられている。コバルトの経口摂取では顔面の紅潮、低血圧症、多血球血症、うっ血、嘔吐、神経聾、痙攣、甲状腺腫大、腎臓障害が認められている。また、血液の凝固障害、接触性皮膚炎、結膜、角膜への刺激が報告されている。また、慢性影響としては腎臓障害、心臓障害が述べられている。一方、実験動物では硫酸コバルト(II)による肝臓、腎臓、心臓、呼吸器、脾臓、造血・リンパ性組織、生殖器への影響が報告され、感作性も認められている。変異原性・遺伝毒性では復帰突然変異原試験で陽性、陰性の報告がみられ、生殖・発生毒性では直接の影響は認められていない。本物質についての発がん性の情報はないが、コバルトとしてはヒトで発がんの可能性のある物質として評価されている。

本物質が環境中に放出された場合、食物連鎖により濃縮されることが報告されている。水圏環境生物に対する硫酸コバルト(II)の急性毒性は、甲殻類及び魚類で強い。

2) 指摘事項

- (1) ヒトではコバルトの吸入で呼吸器への影響、経口摂取で顔面の紅潮、低血圧症、多血球血症、うっ血、嘔吐、神経聾、痙攣、甲状腺腫大、腎臓障害、心臓障害が認められている。また、血液の凝固障害、接触性皮膚炎、結膜、角膜への刺激も報告されている。
- (2) 実験動物では肝臓、腎臓、心臓、肺及び気道、脾臓、造血・リンパ性組織、生殖器への影響、さらには感作性が報告されている。

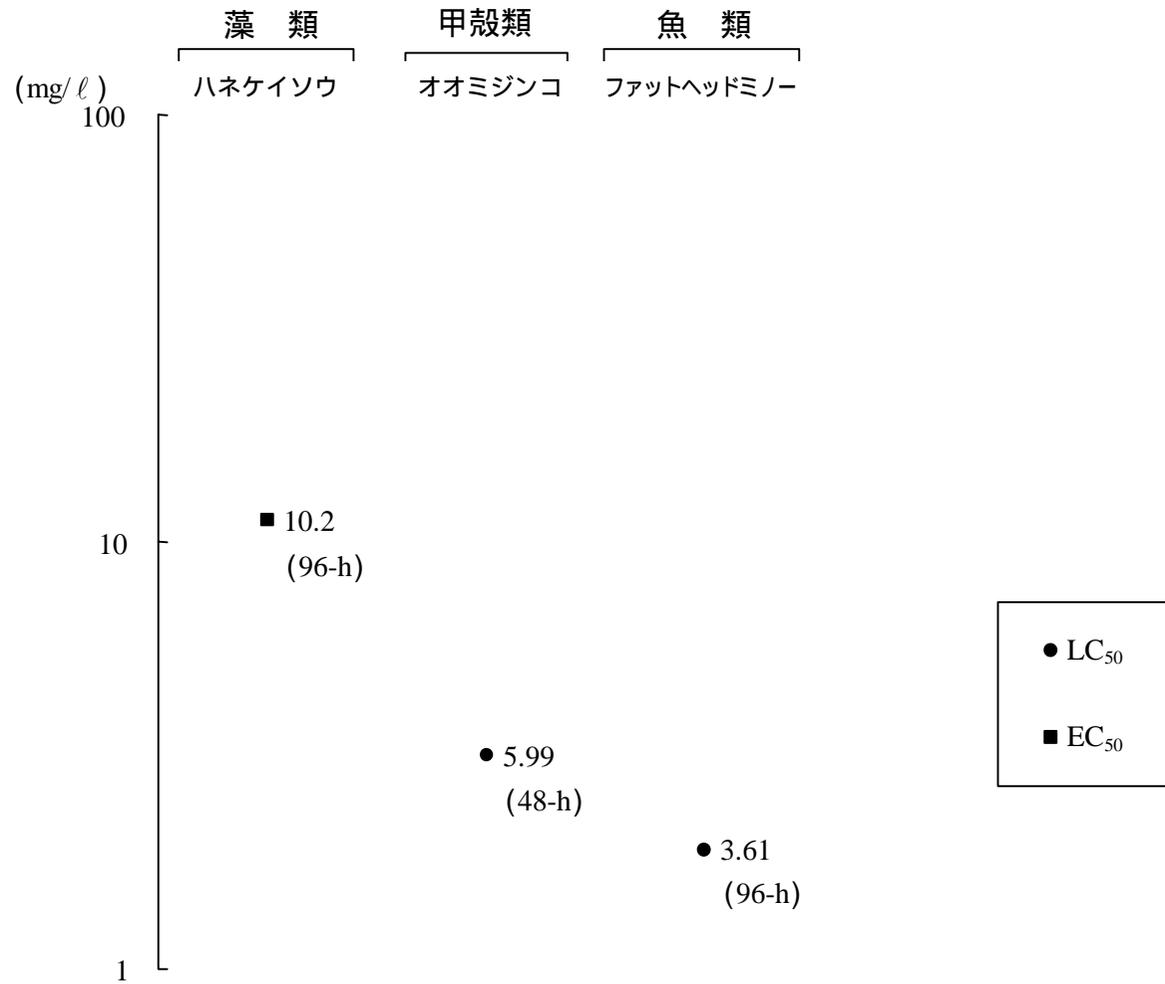
参考資料

- 1) (社)日本化学工業協会調査資料(1998).
- 2) 後藤稔, 池田正之, 原一郎編, 産業中毒便覧・増補版, 医歯薬出版(1991).
- 3) Hazardous Substances Data Bank(HSDB), U.S. National Library of Medicine(1997).
- 4) 平成 8 年度 既存化学物質の製造・輸入量に関する実態調査, 通商産業省.
- 5) OECD, Proposal for a Harmonized Classification System based on Acute Toxicity(1996).
- 6) ACQUIRE/NUMERICA データベース.
- 7) Richardson, M.L. et.al., The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry(1992-1995).
- 8) Registry of Toxic Effects of Chemical Substances(RTECS), US NIOSH(1996).
- 9) 12394 の化学商品, 化学工業日報社(1994).
- 10) National Toxicology Program(NTP), NTP TOX 5(1991).
- 11) J. R. Bucher, Fundamental and Applied Toxicology, **15**, 357-372(1990).
- 12) IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, **52**(1991).
- 13) JETOC, 発がん性物質の分類とその基準, 発がん性評価物質一覧表, 第 3 版(1997).
- 14) ACGIH, Booklet of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices(1996).
- 15) 許容濃度等の勧告, 産業衛生学雑誌, **40**, 129-153(1998).
- 16) WHO, Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace, **2**(1996).

別添資料

- 1) 生態毒性図
- 2) ほ乳動物毒性図

生態毒性図



引用文献

1) AQUIRE/NUMERICA データベース.

ほ乳動物毒性図（吸入暴露）

