

## 既存化学物質安全性(ハザード)評価シート

|  |         |              |         |        |               |
|--|---------|--------------|---------|--------|---------------|
| 整理番号   | 97 - 17 | 官報公示<br>整理番号 | 1 - 202 | CAS番号  | 1306 - 19 - 0 |
| 名 称  | 酸化カドミウム |              | 構 造 式   | CdO    |               |
| 分 子 式  | CdO     |              | 分 子 量   | 128.41 |               |
| 市場で流通している商品(代表例) <sup>1)</sup><br>純 度 : 99%以上<br>不純物 : 不明<br>添加剤又は安定剤: 無添加   |         |              |         |        |               |
| 本評価シートでは原則として酸化カドミウムに限定した。ただし、酸化カドミウムとしての情報が得られない場合にはカドミウム及びその化合物を含めた。   |         |              |         |        |               |
| 1. 物理・化学的性状データ<br>外 観: 暗褐色結晶 <sup>2)</sup><br>融 点: 該当せず(1,497 で昇華 <sup>3)</sup> )<br>沸 点: 該当せず<br>引 火 点: 該当せず(不燃性)<br>発 火 点: 該当せず(不燃性)<br>爆発限界: 文献なし<br>比 重: 6.95(無定型) <sup>4)</sup> 、8.15(立方型) <sup>2,4)</sup><br>蒸気密度: 該当せず<br>蒸 気 圧: 該当せず<br>分配係数: 該当せず<br>加水分解性: 該当せず<br>解離定数: 文献なし<br>スペクトル: 主要マススペクトルフラグメント; 該当せず<br>吸脱着性: 土壌吸着係数; 文献なし<br>粒度分布: 文献なし<br>溶解性: 水に不溶、酸に易溶。<br>アルコール、エーテル、ベンゼンなどの有機溶媒に不溶。<br>換算係数: 該当せず |         |              |         |        |               |

## 2. 発生源・暴露レベル

製造量等：平成5年度 1,316 t(製造 1,316 t 輸入 0 t)<sup>5)</sup>

放出・暴露量：文献なし

用 途：ポリ塩化ビニル安定剤原料、めっき原料<sup>1)</sup>

## 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

OHラジカルとの反応性

該当せず

オゾンとの反応性

該当せず

直接光分解

該当せず

## 2) 濃縮性

低濃縮<sup>6)</sup>(化審法)

| 脂質含量       | 試験期間       |          |
|------------|------------|----------|
| 5.0% (Av.) | 6週間        |          |
|            | 試験濃度       | 濃縮倍率     |
| 第1区        | 0.05 mg/ℓ  | 4.2 ~ 11 |
| 第2区        | 0.02 mg/ℓ  | 6.9 ~ 20 |
| 第3区        | 0.004 mg/ℓ | 7.6 ~ 57 |
| 第4区        | 0.001 mg/ℓ | 12 ~ 39  |

環境生物への各種カドミウム化合物の濃縮倍率として以下の値が報告されている<sup>7)</sup>。

|       |                |
|-------|----------------|
| 藻類    | 600-1,000(淡水産) |
|       | 60-1,000(海産)   |
| 甲殻類   | 10-1,500(淡水産)  |
|       | 2-1,000(海産)    |
| 軟体動物類 | 3,000 (淡水産)    |
|       | 4-5,000(海産)    |
| 魚類    | 1-3,000(淡水産)   |
|       | 2-4(海産)        |

## 3) 環境分布・モニタリングデータ

平成6～8年度の公共用水域水質測定調査及び地下水水質測定調査で全国の公共用水域(河川、湖沼、海域)及び地下水においてカドミウム濃度が環境基準(0.01 mg/l 以下)を超えた地点数は以下のように報告されている<sup>8, 9, 10, 11)</sup>。

| 年度<br>(平) | 公共用水域水       |         | 地下水          |         |
|-----------|--------------|---------|--------------|---------|
|           | 環境基準値を超える地点数 | 調査対象地点数 | 環境基準値を超える地点数 | 調査対象地点数 |
| 6         | 1            | 4,910   | 0            | 2,204   |
| 7         | 1            | 4,888   | 0            | 2,122   |
| 8         | 0            | 4,931   | 0            | 2,100   |

## 4. 生態毒性データ

| 分類  | 生物名  | LC <sub>50</sub> ( mg/l )<br>( 暴露時間 ) | EC <sub>50</sub> ( mg/l )<br>( 暴露時間 ): 影響指標 | OECD<br>分類基準(案) <sup>12)</sup> |
|-----|--|---------------------------------------|---|--------------------------------|
| 藻類  | <i>Chlorella vulgaris</i> <sup>13)</sup><br>(クロレラ)           | /                                     | 3.7* <sup>1</sup> (96-h, 塩化カドミウム): 増殖阻害     | (toxic)                        |
|     | <i>Skeletonema costatum</i> <sup>13)</sup><br>(スケルトネマ)       |                                       | 0.175(96-h, 塩化カドミウム): 増殖阻害                  | 分類基準なし                         |
| 甲殻類 | <i>Daphnia magna</i> <sup>14)</sup><br>(オオミジンコ)              | 3.28(48-h 酸化カドミウム)                    | -   | (toxic)                        |
|     | <i>Daphnia magna</i> <sup>14)</sup><br>(オオミジンコ)              | -                                     | 0.12* <sup>3</sup> (24-h, 硝酸カドミウム): 遊泳阻害    | (very toxic)                   |
|     | <i>Smocephalus serrulatus</i> <sup>14)</sup><br>(トガリオカメミジンコ) | 0.0035* <sup>2</sup> (48-h, 硝酸カドミウム)  | -   | (very toxic)                   |
|     | <i>Crangon septemspinosa</i> <sup>15)</sup><br>(エビジャコ)       | 0.32(96-h, 塩化カドミウム)                   | -   | (very toxic)                   |
| 魚類  | <i>Pimephales promelas</i> <sup>13)</sup><br>(ファットヘッドミノー)    | 7.03(96-h 酸化カドミウム)                    | /   | toxic                          |
|     | <i>Pimephales promielas</i> <sup>13)</sup><br>(ファットヘッドミノー)   | 0.08* <sup>4</sup> (96-h, 塩化カドミウム)    |   | very toxic                     |
|     | <i>Pimephales promelas</i> <sup>14)</sup><br>(ファットヘッドミノー)    | 0.06* <sup>5</sup> (96-h, 硝酸カドミウム)    |   | very toxic                     |

| 分類  | 生物名   | LC <sub>50</sub> (mg/ℓ)<br>(暴露時間)      | EC <sub>50</sub> (mg/ℓ)<br>(暴露時間):影響指標 | OECD<br>分類基準(案) <sup>12)</sup> |
|-----|---|--|--|--------------------------------|
| 魚類  | <i>Oncorhynchus mykiss</i> <sup>14)</sup><br>(ニジマス) | 0.003* <sup>6</sup> (96-h,<br>硫酸カドミウム) | /                                      | very toxic                     |
| その他 | <i>Asterias forbesi</i> <sup>15)</sup><br>(ヒトデ)     | 0.82(96-h,<br>塩化カドミウム)                 |  | 分類基準なし                         |

- : デ - 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

水質データ : \*1 硬度:50 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ

\*2 硬度:9.7 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ、pH:6.5、アルカリ度:11.1 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ

\*3 硬度:200 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ、pH:7.8

\*4 硬度:63

\*5 硬度:280-300 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ、pH:7.0-7.29、

アルカリ度:225-245 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ

\*6 硬度:31 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ、pH:6.8、アルカリ度:2.7 mg CaCO<sub>3</sub>/ℓ

## 5. ほ乳動物毒性データ

### 1) 急性毒性<sup>16, 17)</sup>

(酸化カドミウムの濃度として)

|                            | マウス                   | ラット      | ウサギ                                | モルモット                              | イヌ                                 | サル                                 |
|----------------------------|-----------------------|----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 経口LD <sub>50</sub>         | 72 mg/kg              | 72 mg/kg | -                                  | -                                  | -                                  | -                                  |
| 吸入LC <sub>50</sub><br>(2h) | 250 mg/m <sup>3</sup> | -        | 2,500 mg/m <sup>3</sup><br>(10min) | 3,500 mg/m <sup>3</sup><br>(10min) | 4,000 mg/m <sup>3</sup><br>(10min) | 1,500<br>mg/m <sup>3</sup> (10min) |
| 経皮LD <sub>50</sub>         | -                     | -        | -                                  | -                                  | -                                  | -                                  |
| 静脈内LD <sub>50</sub>        | -                     | 25 mg/kg | -                                  | -                                  | -                                  | -                                  |
| 腹腔内LD <sub>50</sub>        | -                     | 12 mg/kg | -                                  | -                                  | -                                  | -                                  |
| 皮下LD <sub>50</sub>         | 94 mg/kg              | -        | -                                  | -                                  | -                                  | -                                  |

### (1) 吸入暴露<sup>18, 19)</sup>

ラットを0.45、4.5 mg/m<sup>3</sup>(カドミウム換算量)のエアロゾルに2時間暴露した実験で、4.5 mg/m<sup>3</sup>で肝臓中のカドミウム含量の増加がみられ、肝臓中のグルタチオンレダクターゼ、グルタチオンペルオキシダーゼ、G6PDHの活性低下と、血清中のALP及びLDHの活性上昇がみられている。

また同様に、ラットとウサギを0.25、0.45、4.5 mg/m<sup>3</sup>(カドミウム換算量)のエアロゾルに2時間暴露した実験で、用量に依存して肺のカドミウム含量の増加がみられ、多発性の間質性肺炎と、肺胞上皮細胞の増生及び線維芽細胞の増生がみられている。4.5 mg/m<sup>3</sup>では肺の相対重量の増加と、肺のグルタチオンレダクターゼ、グルタチオントランスフェラーゼ及びG6PDHの活性上昇、グルタチオンペルオキシダーゼの活性低下がみられている。

ラットを0.5、5.3 mg/m<sup>3</sup>(カドミウム換算量)のエアロゾルに3時間暴露した実験では、限局性の肺胞上皮の過形成、単核細胞の間質への浸潤、肺胞マクロファージの増加が認められている。5.3 mg/m<sup>3</sup>では間質の肥厚と細胞数の増加がみられ、酵素活性ではG6PDH、6-ホスホグルコナートデヒドロゲナーゼ活性の増加がみられている。

2) 刺激性・腐食性

報告なし。

3) 感作性

報告なし。

4) 反復投与毒性

(1) 経口投与<sup>20)</sup>

ラットに2.80及び7.15 ppm(カドミウム換算量)で60日間混餌投与した実験で摂餌量の減少がみられ、7.15 ppmでは体重減少がみられている。

(2) 吸入暴露<sup>13, 21)</sup>

ラットを0.16、1 mg/m<sup>3</sup>(カドミウム換算量)のフュームに5時間/日×5日/週×3-6カ月間暴露した実験で心筋の超微細構造について検討したところ、暴露量及び暴露時間に依存した心筋介在板の障害がみられている。

ラットを0.1及び1.0 mg/m<sup>3</sup>のフュームに4週間暴露した実験では、好中球増加症、リンパ球減少症、貧血に先立ったリンパ球の大リンパ球へのシフト、小リンパ球数の減少と脾臓重量の増加がみられている。

ラットを60 mg/m<sup>3</sup>のエアロゾルに30分/日×1年間暴露した実験では、血圧の上昇、血糖値及び尿蛋白の増加、精巢の精細管の変性がみられている。

ラットを0.02、0.16、1.0 mg/m<sup>3</sup>(カドミウム換算量)のフュームに5時間/日×5日/週×6カ月間暴露した実験では、1.0 mg/m<sup>3</sup>で軽度の血圧低下がみられている。雌の0.16 mg/m<sup>3</sup>では3カ月で血清中の総コレステロール、リン脂質及びコレステロールエステルの減少がみられたが、6カ月の暴露終了後にはみられていない。大動脈壁、心臓及び肝臓のコレステロールとトリグリセリド含量は変化がみられなかったが、0.16 mg/m<sup>3</sup>では3カ月で副腎のコレステロール含量の減少がみられている。

5) 変異原性・遺伝毒性<sup>13, 22)</sup>

*In vitro*試験では、ネズミチフス菌を用いる復帰突然変異試験で代謝活性化系の有無に関わらず陰性と報告されている。

## 6) 発がん性

### (1) 吸入暴露<sup>22)</sup>

雌のHan:NMRIマウスを10、30、90、270  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ のダストあるいは10、30、90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ のフュームに8-19時間/日×5日/週×50-64週間暴露した実験では、ダストの10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 群及びフュームの30、90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 群で肺腫瘍の発生率が有意に増加している。

雌雄のWistarラットを30、90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ のダストあるいは10、30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ のフュームに22時間/日×7日/週×7-18カ月間暴露した実験では、フュームの10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 群を除いた全群で肺腫瘍の発生率が有意に増加している。

### (2) 気管内投与<sup>23)</sup>

雄のF344ラットに25  $\mu\text{g}$ /回を1回(70日齢)、2回(70、100日齢)、3回(70、100、130日齢)気管内注入し、880日齢で屠殺した実験では、3回投与(75  $\mu\text{g}$ )群で乳腺の線維腺腫の発生率が増加している他は腫瘍発生の増加はみられていない。

## 7) 生殖・発生毒性<sup>13)</sup>

### (1) 吸入暴露

ラットを0.02、0.16  $\text{mg}/\text{m}^3$ (カドミウム換算量)のエアロゾルに妊娠前及び妊娠中に暴露した実験で、次世代の生存率及び成長の阻害がみられている。3カ月齢児では探索行動量の減少と雌児での用量に相関した回避行動の減少がみられ、5カ月齢雄児ではopen-field検査における自発運動量の減少がみられている。

## 6. ヒトへの影響

### 1) 急性影響<sup>13, 22, 24, 25)</sup>

カドミウムやカドミウム化合物は経口摂取した場合に胃腸粘膜を強く刺激するため悪心、嘔吐、腹痛、下痢を起こす。ヒトでは飲食物中のカドミウム濃度が0.035-0.04%で嘔吐を起こす。吐出するためと低い消化管吸収率のため、経口摂取による急性死亡は報告されていない。作業環境中での吸入暴露による急性毒性はカドミウムの濃度が非常に高いときにみられている。死亡した例では溶鉱炉から発生する約50  $\text{mg}/\text{m}^3$ の酸化カドミウムフュームに約1時間暴露され、また別の例では8.6  $\text{mg}/\text{m}^3$ に5時間暴露されている。推定値として8時間暴露で5  $\text{mg}/\text{m}^3$ が致死量とされている。炭酸カドミウムを触媒として使用していたテレフタル酸製造工程で、反応槽内でボルトの溶断作業中、発生した酸化カドミウムのフュームが充満し、12名中8名に影響がみられ、6名が入院治療を受けている。1名に胸部異常感、のどがつまるような感覚、息苦しさ、微熱感、食欲減退、1名に微熱感、呼吸浅薄、呼吸音微弱、6名に発熱がみられている。また、高濃度のカドミウムフュームを吸入した労働者が急性肺炎により5日後に死亡した例が報告されている。

### 2) 慢性影響<sup>13, 19, 25)</sup>

カドミウムは地球上で広く分布しているが、ヒトへの取り込みは食品経由が多く、日本

を含むアジア地域はヨーロッパ、北アメリカに比較して摂取量が多いといわれている。またカドミウムは体内で蓄積し、加齢と共に蓄積量が増加する。

カドミウムの低濃度での長期暴露による影響としては作業者における吸入暴露、あるいは一般での食品を経由した経口摂取の両方で腎臓障害が多く報告されている。工場作業者では蛋白尿、糖尿、アミノ酸尿がみられ、また高濃度暴露では高カルシウム尿、リン酸塩尿、多尿、また結石の形成による尿路系の疼痛もみられる。多くの例で腎機能が低下していることが示されている。

日本ではカドミウムで汚染された富山県神通川の流域でイタイタイ病が発生した。その本態は、カドミウムの慢性中毒によりまず腎臓障害を生じ、ついで骨軟化症を来し、これに妊娠、授乳、内分泌の変調、老化及び栄養としてのカルシウム不足などが誘因となってイタイタイ病という疾患を形成したものであり(昭和43年5月8日厚生省見解<sup>26)</sup>)、現在も科学的研究が続けられている。

酸化カドミウムの例としては、イギリスの銅とカドミウムの合金工場で、酸化カドミウムのフェームに5年以上暴露された100名の従業員のうち19名で肺気腫や蛋白尿、あるいはその両方が、4名で呼吸障害がみられている。

自動車部品の工場で溶接作業に従事する22名の22-55才の男性で、尿中のカルシウムと<sub>2</sub>-ミクログロブリン及び血清のクレアチニン値が増加し、クレアチニンクリアランスの低下と、リン、カルシウム及び<sub>2</sub>-ミクログロブリンの尿細管での再吸収の低下がみられている。

### 3) 発がん性<sup>22, 27, 28, 29)</sup>

| 機 関             | 分 類    | 基 準                      |
|-----------------|--------|--------------------------|
| EPA(1996年)      | -      | 1996年現在発がん性について評価されていない。 |
| EU(1996年)       | カテゴリー2 | ヒトに対して発がん性を示すとみなすべき物質。   |
| NTP(1994年)      |        | 合理的に発がん性があることが懸念される物質。   |
| IARC(1996年)     | グループ1* | ヒトに対して発がん性を示す物質。         |
| ACGIH(1996年)    | A2*    | ヒトへの発がん性の疑いがある物質。        |
| 日本産業衛生学会(1997年) | 第1群*   | ヒトに対して発がん性がある物質。         |

\* : カドミウム及びカドミウム化合物として

カドミウムの発がん性については多くの疫学調査がある。作業現場での初期の調査ではカドミウムの暴露によって肺癌と前立腺癌による死亡率の増加が認められるとされていたが、後の調査で前立腺癌の増加は明確でないとされたものが多い。

イギリスのニッケル-カドミウム電池工場でのコホート研究では、前立腺癌の発生率の増加は認められなかったが、肺癌による死亡率のわずかな増加がみられている。スウェーデンのニッケル-カドミウム電池工場でのコホート研究では前立腺癌の増加はみられず、肺癌による死亡率の増加が長い年数作業に従事していた労働者のグループでみられている。アメリカのカドミウム回収工場ではカドミウムの暴露量と肺癌の死亡率に用量相関性がみら

れている。

#### 4) 許容濃度(カドミウム及びカドミウム化合物の許容濃度(カドミウムの濃度として))<sup>28, 29)</sup>

| 機関名             | 許容濃度                            | 経皮吸収性 |
|-----------------|---------------------------------|-------|
| ACGIH(1996年)    | 0.01*、0.002** mg/m <sup>3</sup> | -     |
| 日本産業衛生学会(1997年) | 0.05 mg/m <sup>3</sup>          | -     |

\* : 総粉塵(Inhalable particulate)

\*\* : 吸入性粉塵(Respirable particulate)

#### 7. 生体内運命<sup>13, 20, 22, 24)</sup>

日本では成人の臓器中でのカドミウム濃度は腎臓70 mg/kg、肝臓5 mg/kg、全体蓄積量40 mg程度であり、生物学的半減期は8-30年とされる。加齢と共に臓器蓄積量は増加する。正常では血液中カドミウム濃度は30 µg/l以下、尿中カドミウム濃度は5 µg/l以下である。消化管吸収率は5-10%であり、排泄は尿中が主である。吸入した場合の肺からの吸収率は20-40%である。

酸化カドミウムでの実験では、ラットに2.80及び7.15 ppm(カドミウム換算量)を60日間混餌投与した実験で、投与終了後40日目及び60日目に各臓器中のカドミウム含量を測定したところ、対照群と比較して毛、骨、血液、精巣では差はなく、肝臓、腎臓、肺、脾臓ではカドミウム含量が顕著に高くみられている。

ラットを0.02、0.16、1.0 mg/m<sup>3</sup>(カドミウム換算量)の酸化カドミウムフュームに5時間/日×5日/週×6カ月間暴露した実験では、肺と腎臓のカドミウム含量の増加が全ての暴露濃度で見られ、血中のカドミウムの増加は0.16 mg/m<sup>3</sup>及び1.0 mg/m<sup>3</sup>で見られている。

ラットを酸化カドミウムのエアロゾルに暴露した実験では、肺での半減期は217日であったと報告されている。

#### 8. 分類(OECD分類基準・案<sup>12)</sup>)

- 1) ほ乳動物に対する急性毒性は、経口投与ではマウス、ラットでクラス3、吸入暴露ではマウスでクラス1、ウサギ、サルでクラス2、モルモット、イヌでクラス3に分類される。
- 2) 水圏環境生物に対する急性毒性は、藻類に対しては塩化カドミウムではtoxicに該当する。甲殻類に対しては酸化カドミウムではtoxic、硝酸カドミウム及び塩化カドミウムではvery toxicにそれぞれ該当する。魚類に対しては酸化カドミウムではtoxic、塩化カドミウム及び硝酸カドミウムではvery toxicにそれぞれ分類される。

## 9. 総合評価

### 1) 危険有害性の要約

カドミウム及び酸化カドミウムのヒトに対する影響は、急性影響では作業環境中で発生したカドミウムフューム(酸化カドミウム)に暴露された場合での呼吸器障害や急性肺炎による死亡が報告されている。また慢性影響では、食品を経由した経口摂取、または職業暴露による腎臓障害が多く報告されている。酸化カドミウムの動物実験では、ラットで心筋の障害、好中球増加症、リンパ球減少症、貧血、尿蛋白の増加、精巢の精細管変性等がみられている。変異原性の報告は*in vitro*試験で陰性の結果のみであるが、マウス、ラットへのダスト、フュームの吸入暴露で肺腫瘍が、またラットの気管内投与で乳腺の線維腺腫がみられている。ヒトでもカドミウム暴露による肺癌の発生が増加しており、ヒトでの発がんの可能性はカドミウムとしてIARCではグループ1とされ、発がん性があるとされている。生殖発生毒性については、次世代に神経障害を示す障害がみられたが、催奇形性についての詳細な報告はない。

本物質の酸化カドミウムとしてのモニタリングデータはないが、環境基準(0.01 mg/ℓ以下)を超えるカドミウムが公共用水域において検出されたことがある。また、各種カドミウム化合物の水圏環境生物に対する蓄積性が報告されている。水圏環境生物に対する酸化カドミウムの急性毒性は、OECD分類基準(案)では藻類に対しては分類基準を適用できるデータがなく、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。

### 2) 指摘事項

- (1) ヒトで肺癌の発生が報告されており、実験動物でも肺癌、乳腺の腺腫が発生している。
- (2) ヒトでの急性及び慢性影響として呼吸器、腎臓に対する影響がみられている。
- (3) 実験動物において、次世代に神経障害を示す障害がみられる。
- (4) 水質汚濁に係るカドミウムの環境基準(0.01 mg/ℓ以下)が設定されていることから、これを遵守するよう排出抑制対策を進める必要がある。
- (5) 大気汚染防止法遵守の観点から、カドミウム及びカドミウム化合物の自主管理計画が策定されている。

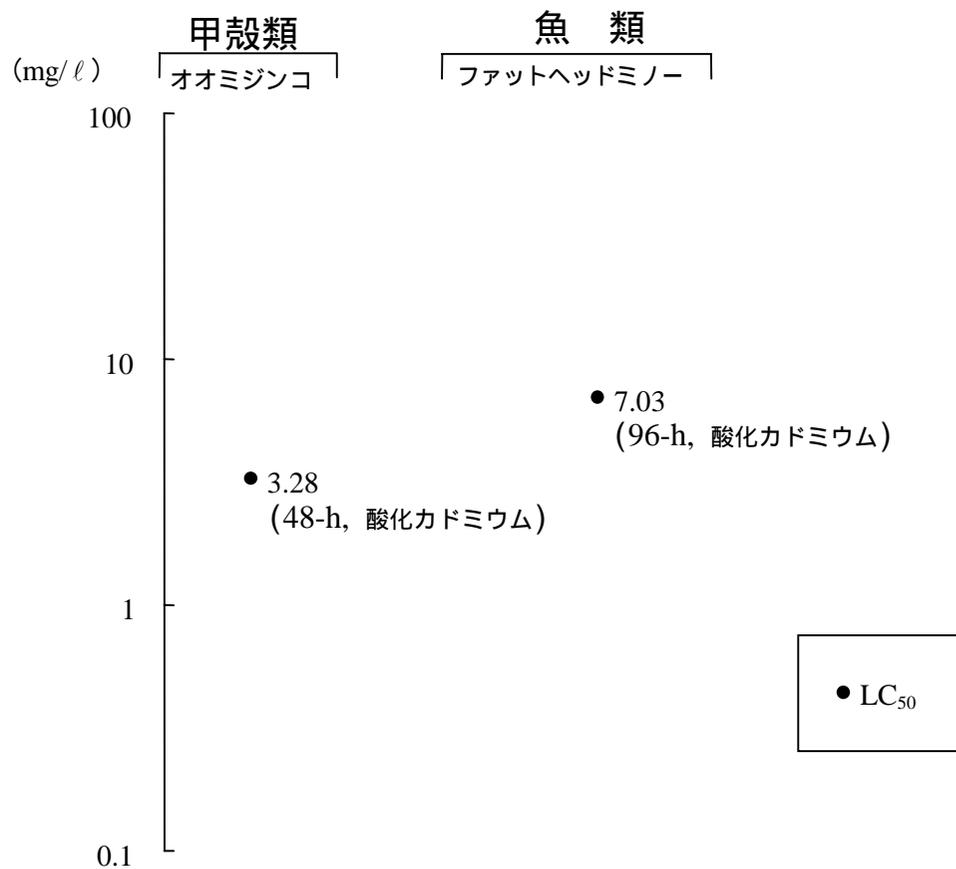
## 参考資料

- 1) (社)日本化学工業協会調査資料(1997).
- 2) The Merck Index, 12th. Ed., Merck & Co., Inc.(1996).
- 3) John A. Dean, Lange's Handbook of Chemistry, 13th., MacGraw-Hill Book Company(1985).
- 4) Richardson, M.L. et.al., The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry(1992-1995).
- 5) 平成5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.
- 6) 通産省化学品安全課監修, 化学品検査協会編, 化審法の既存化学物質安全性点検データ集, 日本化学物質安全・情報センター(1992).
- 7) IUCLID(International Uniform Chemical Information Data Base)Data Sheet, EU(1995).
- 8) 環境庁水質保全局水質規制課, 環境と測定技術, **23**, 13(1996).
- 9) 環境庁水質保全局水質規制課, 環境と測定技術, **24**, 20(1997).
- 10) 環境庁水質保全局水質規制課, 環境と測定技術, **25**, 17(1998).
- 11) 環境庁水質保全局企画課地下水・地盤環境室, 環境と測定技術, **25**, 25(1998).
- 12) OECD, Proposal for a Harmonized Classification System based on Acute Toxicity(1996).
- 13) Hazardous Substances Data Bank(HSDS), U.S.National Library Medicine(1997).
- 14) AQUIRE/NUMERICA データベース.
- 15) 小林直正, 水汚染の生物検定, サイエントリスト社(1985).
- 16) Registry of Toxic Effects of Chemical Substances(RTECS), US NIOSH(1996).
- 17) CHRIS, U.S. Department of Transportation(Coastguard)(1996).
- 18) Journal of the American College of Toxicology, **6**(4), 451-459(1987).
- 19) Journal of Toxicology and Environmental Health, **21**, 219-232(1987).
- 20) Archives of Environmental Contamination and Toxicology, **13**, 279-287(1984).
- 21) Toxicology Letters, **19**, 273-278(1983).
- 22) IARC, Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, **58**(1993).
- 23) Environmental Research, **33**, 227-233(1984).
- 24) 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).
- 25) IPCS, Environmental Health Criteria, **134**(1992).
- 26) 昭和43年5月8日厚生省見解
- 27) 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).
- 28) ACGIH, Booklet of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices(1996).
- 29) 許容濃度等の勧告, 産業衛生学雑誌, **39**, 129-149(1997).

別添資料

- 1) 生態毒性図
- 2) ほ乳動物毒性シート
- 3) ほ乳動物毒性図

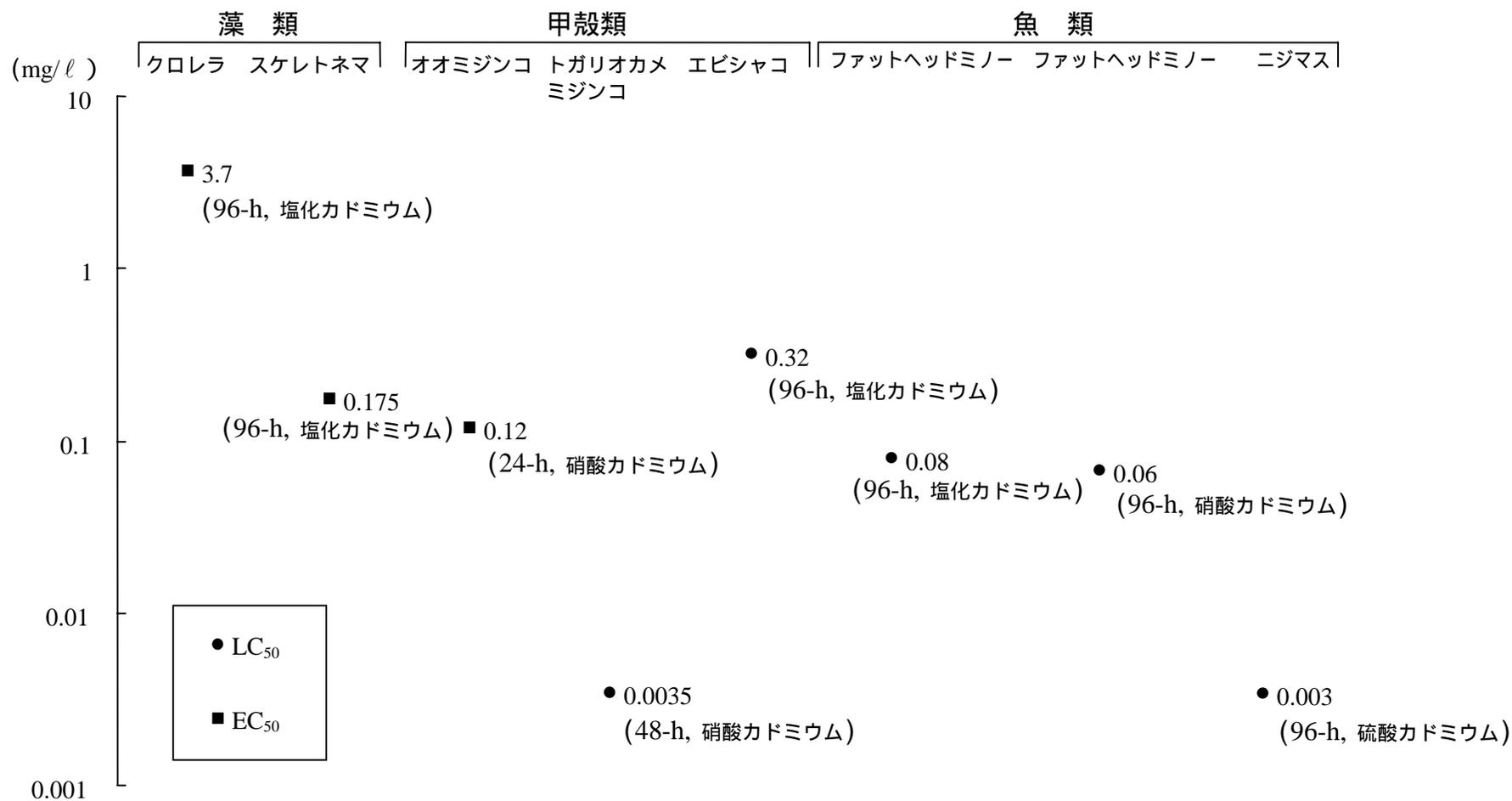
生態毒性図 その1



引用文献

1) AQUIRE/NUMERICA データベース.

生態毒性図 - その2



引用文献

- 1) Hazardous Substances Data Bank (HSDB), U.S. National Library of Medicine (1997).
- 2) AQUIRE/NUMERICA データベース.
- 3) 小林直正, 水汚染の生物検定, サイエンティスト社 (1985).

## ほ乳動物毒性シート(発がん性)

| 動物種・系統              | 投与経路                       | 試験条件  | 試験結果(腫瘍部位、発生頻度、タイプなど)   | 文献                         |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|---------------------|----------------------------|---|---|----------------------------|------|------|-------|-------|-----------------|--|----------------------------|--|------|-----|----|----|----|----------------------------|------|------|----------------------------|-------|--------|-----------|------|------|------|------|------|------|----|----|-----|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|----|
| マウス<br>(Han:NMRI、雌) | 吸入                         | 用量：<br>ダスト 10、30、90、270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>フューム10、30、90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>暴露期間：19または8時間/日×<br>5日/週×50-64週間 | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">ダスト</th> <th colspan="3">フューム</th> </tr> <tr> <th colspan="6"><math>(\mu\text{g}/\text{m}^3)</math></th> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>90</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>肺腫瘍発生率(%)</td> <td>14.6</td> <td>26.1</td> <td>20.0</td> <td>20.9</td> <td>29.6</td> <td>34.0</td> </tr> </tbody> </table>  |                            | ダスト  |      |       | フューム  |                 |  | $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ |  |      |     |    |    |    | 0                          | 10   | 0    | 10                         | 30    | 90     | 肺腫瘍発生率(%) | 14.6 | 26.1 | 20.0 | 20.9 | 29.6 | 34.0 | 1) |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | ダスト                        |   |   |                            | フューム |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ |   |   |                            |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | 0                          | 10  | 0   | 10                         | 30   | 90   |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
| 肺腫瘍発生率(%)           | 14.6                       | 26.1  | 20.0  | 20.9                       | 29.6 | 34.0 |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
| ラット<br>(Wistar)     | 吸入                         | 用量：<br>ダスト 30、90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>フューム 10、30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>暴露期間：22時間/日×7日/週<br>×7-18カ月間              | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">雄</th> <th colspan="3">雌</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ダスト</th> <th>フューム</th> <th colspan="2">ダスト</th> <th></th> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"><math>(\mu\text{g}/\text{m}^3)</math></td> <td></td> <td colspan="2"><math>(\mu\text{g}/\text{m}^3)</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>30</td> <td>90</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>90</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>肺腫瘍</td> <td>0/40</td> <td>28/39</td> <td>12/39</td> <td>0/40</td> <td>8/38</td> <td>0/20</td> <td>15/20</td> <td>14/19</td> </tr> </tbody> </table> |                            | 雄    |      |       | 雌     |                 |  | ダスト                        |  | フューム | ダスト |    |    |    | $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ |      |      | $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ |       |        |           | 0    | 30   | 90   | 10   | 30   | 0    | 30 | 90 | 肺腫瘍 | 0/40 | 28/39 | 12/39 | 0/40 | 8/38 | 0/20 | 15/20 | 14/19 | 1) |
|                     | 雄                          |   |   |                            | 雌    |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | ダスト                        |   | フューム  | ダスト                        |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ |   |   | $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | 0                          | 30  | 90  | 10                         | 30   | 0    | 30    | 90    |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
| 肺腫瘍                 | 0/40                       | 28/39   | 12/39   | 0/40                       | 8/38 | 0/20 | 15/20 | 14/19 |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
| ラット<br>(F344、雄)     | 気管内                        | 用量：25 $\mu\text{g}/\text{回}$<br>投与期間(回数)：1-3回   | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">雄</th> </tr> <tr> <th colspan="4"><math>(\mu\text{g})</math></th> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>25</td> <td>50</td> <td>75</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳腺<br/>線維腺腫</td> <td>3/45</td> <td>7/44</td> <td>5/41</td> <td>11/48</td> </tr> </tbody> </table>   |                            | 雄    |      |       |       | $(\mu\text{g})$ |  |                            |  |      | 0   | 25 | 50 | 75 | 乳腺<br>線維腺腫                 | 3/45 | 7/44 | 5/41                       | 11/48 | 2), 3) |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | 雄                          |   |   |                            |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | $(\mu\text{g})$            |   |   |                            |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
|                     | 0                          | 25  | 50  | 75                         |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |
| 乳腺<br>線維腺腫          | 3/45                       | 7/44  | 5/41  | 11/48                      |      |      |       |       |                 |  |                            |  |      |     |    |    |    |                            |      |      |                            |       |        |           |      |      |      |      |      |      |    |    |     |      |       |       |      |      |      |       |       |    |

## 引用文献

- 1) IARC, Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, **58** (1993).
- 2) Hazardous Substances Data Bank (HSDB), U.S. National Library of Medicine (1996).
- 3) Environmental Research, **33**, 227-233 (1984).

ほ乳動物毒性図(吸入暴露)

