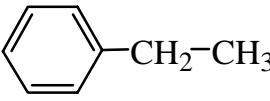


既存化学物質安全性(ハザード)評価シート

整理番号	96 - 41	官報公示 整理番号	3 - 28	CAS番号	100 - 41 - 4
名 称	エチルベンゼン 別名：フェニルエタン エチルベンゾール		構 造 式		
分子式	C ₈ H ₁₀		分子 量	106.17	
市場で流通している商品(代表例) ¹⁾ 純 度 : 99 % 以上 不純物 : ベンゼン、トルエン、キシレン、イソプロピルベンゼン 添加剤又は安定剤：無添加					
1. 物理・化学的性状データ 外 観：無色液体 ²⁾ 融 点：-95.01 ²⁾ 沸 点：136.25 ²⁾ 引 火 点：21 ³⁾ 発 火 点：432 ³⁾ 爆発限界：0.8-6.7 % ³⁾ 比 重：d ₂₅ ²⁵ 0.866 ²⁾ 蒸気密度：3.66(空気 = 1) ⁴⁾ 蒸 気 圧：0.93 kPa(7 mmHg)(20) ⁵⁾ 、1.60 kPa(12 mmHg)(30) ⁵⁾ 分配係数：log Pow ; 3.15(実測値) ⁶⁾ 、3.17(計算値) ⁶⁾ 加水分解性：加水分解を受けやすい化学結合なし 解 離 定 数：解離基なし スペクトル：主要マススペクトルフラグメント m/z 91(基準ピーク, 1.0)、106(0.31)、77(0.08)、51(0.14) ⁷⁾ 吸 脱 着 性：土壌吸着係数 K _{oc} = 622 ⁸⁾ 粒 度 分 布：該当せず 溶 解 性：エチルベンゼン/水 ; 140 mg/l (15) ⁴⁾ 、152 mg/l (20) ⁴⁾ メタノール、クロロホルム、ヘキサン、酢酸エチルなどの有機溶媒に可溶 ⁵⁾ 。 換 算 係 数：1 ppm = 4.41 mg/m ³ (気体, 20) 1 mg/m ³ = 0.227 ppm					

2. 発生源・暴露レベル

製造量等：平成5年度 363,705 t(製造 361,696 t 輸入 2,009 t)⁹⁾

放出・暴露量：文献なし

用 途：スチレンモノマー原料、溶剤、希釈剤¹⁾

3. 環境運命

1) 分解性

好氣的

良分解¹⁰⁾(化審法)

試験期間	被験物質	活性汚泥
2週間	30 mg / ℓ	100 mg / ℓ
BODから算出した分解度		
81 ~ 126 %		

嫌氣的

嫌気リアクターでは、110日後でも分解されないとの報告がある。一方、嫌氣的帯水層環境条件では120週間後の残存率は1%以下となったことより、エチルベンゼンは本質的には完全に嫌気分解されると考えられている^{11, 12)}。

非生物的

OHラジカルとの反応性

対流圏大気中での半減期は夏季で5.5時間、冬季で24時間であり、反応生成物として、エチルフェノール、ベンズアルデヒド、アセトフェノン、*m*-、*p*-エチルニトロベンゼンが報告されている¹¹⁾。

水中での光分解

アセトフェノン等の増感剤の存在下で光分解され、1-フェニルエタノール、1-フェニルエタノン、ベンズアルデヒド等となるとの報告がある¹¹⁾。

2) 濃縮性

濃縮倍率の対数値 = 1.9(金魚)、0.67(ハマグリ)¹¹⁾

3) 環境分布・モニタリングデータ¹³⁾

実施年度 (昭)	検出例と検出範囲			
	水質ppb	底質ppb	魚類ppm	その他
	B/A 検出範囲 (検出限界)	B/A 検出範囲 (検出限界)	B/A 検出範囲 (検出限界)	B/A 検出範囲 (検出限界)
52	0 / 3 - (2)	0 / 3 - (4)	調査データなし	調査データなし
60	0 / 21 - (0.02)	3 / 21 0.9 ~ 2.7 (0.8)	調査データなし	調査データなし
61	7 / 133 0.03 ~ 1.1 (0.03)	28 / 120 0.5 ~ 28 (0.5)	43 / 138 0.001 ~ 0.0098 (0.001)	調査データなし

B/Aは検出数 / 検体数を表す。

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)
藻類	<i>Selenastrum capricornutum</i> ¹⁴⁾ (セレナストラム)	/	4.6(72-h):増殖阻害	toxic
甲殻類	<i>Daphnia magna</i> ^{14, 15, 16)} (オオミジンコ) <i>Artemia salina</i> ¹⁴⁾ (ブラインシュリンプ)	/	2.1(48-h):遊泳阻害 9.2(48-h)	toxic 分類基準なし
魚類	<i>Morone saxatilis</i> ¹⁷⁾ (striped bass) <i>Oncorhynchus Mykiss</i> ¹⁴⁾ (ニジマス)	4.0(96-h) 4.2(96-h)	/	分類基準なし toxic

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^{12, 18, 19, 20, 21)}

	ラット	マウス	ウサギ
経口LD ₅₀	3,500-4728 mg/kg		
吸入LC ₅₀	4,000 ppm(4h) 13,367 ppm(2h)		
経皮LD ₅₀			15,415 mg/kg
腹腔内LD ₅₀		2,624 µl/kg	

マウスでは1,430 ppmに数分間の吸入暴露で、呼吸率(数)が50%に減少している。

モルモットでは、2,000 ppmに6時間の暴露で運動失調と意識消失がみられている。また、モルモットでの死亡所見で肺の充血、水腫や肺の充血がみられている。1,000 ppmでは鼻への刺激、流涙がみられ、2,000 ppmでは眼及び鼻粘膜への刺激、運動失調が起こり、5,000 及び10,000 ppmでは結膜刺激、鼻粘膜への刺激、よろめき、意識消失、振戦、四肢の攣縮、呼吸の変化がみられている。5,000 ppm以上の濃度では脳の充血、肺の充血、浮腫がみられている。

ウサギへの吸入暴露で白血球、赤血球、ヘモグロビン及び血小板の減少がみられている。

2) 刺激性・腐食性¹⁷⁾

ウサギの眼に対して軽度の刺激性を示し、角膜では傷害を与えないとする報告がある一方でわずかな不可逆性傷害を引き起こすとの報告もみられる。また、ウサギの皮膚に対して壊死を伴う中等度の刺激性を有する。

3) 感作性¹⁷⁾

感作性についての報告はされていない。

4) 反復投与毒性^{11, 12, 17, 18)}

(1) 経口投与

ラットに408 mg/kg/dayを5日/週×6カ月間強制経口投与した実験で肝細胞及び尿細管上皮の混濁腫脹がみられている。

(2) 吸入暴露

マウスを1,200 ppmに6時間/日×4日間暴露した実験で死亡がみられている。

ラットを2,400 ppmに6時間/日×4日間暴露した実験で死亡がみられている。また、ラットを6時間/日×5日/週×4週間暴露した実験で、382 ppmで肝臓の相対重量の増加、782 ppmで白血球数の増加がみられている。ラットを7-8時間/日×5日/週×6カ月間暴露した実験では、400 ppmで肝臓及び腎臓の重量増加、1,250 ppmで肝細胞及び尿細管上皮の混濁腫脹がみられている。

ウサギを1,610 ppmに6時間/日×5日/週×4週間暴露した実験で体重増加の抑制がみられている。また、ウサギを600 ppmに7-8時間/日×5日/週×6カ月間暴露した実験で精細管上

皮の変性がみられている。ウサギを750 ppmに12時間/日×7日間暴露した実験で脳内ドーパミンの減少がみられている。

5) 変異原性・遺伝毒性^{11, 17, 18, 19)}

*In vitro*では、ヒトリンパ球細胞における姉妹染色分体交換試験及びマウスL5178Yリンフォーマ細胞の突然変異試験でのみ陽性を示し、その他の試験では陰性を示している。CHO細胞を用いる染色体異常試験、ネズミチフス菌を用いる復帰突然変異試験では代謝活性化の有無に関わらず陰性を示し、ラット肝細胞においても染色体異常は陰性を示すと報告されている。

*In vivo*では、ショウジョウバエの劣性致死試験は陰性との報告がなされている。

6) 発がん性^{12, 17, 18, 22, 23, 24)}

機 関	分 類	基 準
EPA(1996年)	グループD	ヒトに対する発がん性については分類できない物質。
EU		1996年現在発がん性について評価されていない。
NTP		1996年現在発がん性について評価されていない。
IARC		1996年現在発がん性について評価されていない。
ACGIH		1996年現在発がん性について評価されていない。
日本産業衛生学会		1996年現在発がん性について評価されていない。

(1) 経口投与

雌雄のSDラットに500 mg/kg/dayを4-5日/週×104週間強制経口投与した実験では、悪性腫瘍総数の増加がみられているが、特定の腫瘍の増加はみられていない。

7) 生殖・発生毒性^{12, 17, 18)}

(1) 経口投与

雌ラットに500、1,000 mg/kgを単回投与した実験で末梢ホルモン(LH、プロジェステロン、エストラジオール17-)レベルが低下しているが、データとしての信頼性は低い。

(2) 吸入暴露

マウスを115 ppmに全妊娠期間暴露した実験で、母動物では毒性はみられず、出生児で泌尿器の奇形が発生している。

ラットを138、552 ppmに24時間/日で妊娠期間の9日間暴露した実験で吸収胚の増加と骨化遅延がみられ、552 ppmではさらに過剰肋骨の増加及び泌尿器の奇形がみられている。ラットを600 ppmに24時間/日で妊娠7-15日の9日間暴露した実験で、母動物では中等度の毒性がみられ、胎児において体重の減少、骨化遅延、過剰肋骨の増加、内臓の奇形の増加及び尾の異常が出現している。また、ラットを1,000 ppmに交配前に7時間/日×5日/週×3週間、さらに妊娠1-19日の19日間に6-7時間/日暴露した実験で過剰肋骨が増加している。母動物では肝臓、腎臓及び脾臓の重量増加が報告されている。

ウサギを100、1,000 ppmに6-7時間/日で妊娠1-24日の24日間暴露した実験で生存胎児数が

減少している。また、雄ウサギに600 ppmを7時間/日×5日/週×186日間暴露した実験で精巢の精上皮の変性が認められている。

雄アカゲザルを600 ppmに7-8時間/日×5日/週×6ヵ月間暴露した実験で精巣管上皮の変性がみられている。

6. ヒトへの影響^{12, 17, 18, 20, 21, 23)}

1) 急性影響

本物質の蒸気は眼、鼻粘膜、呼吸器系へ強い刺激性を示す。産業現場での中毒例は報告されていない。

ボランティアによる8時間の吸入暴露の調査では、85 ppm以下では特に影響はみられないが、100 ppm以上の暴露でめまい、眠気、頭痛などの軽い自覚症状が認められている。

2) 慢性影響

エチルベンゼンを含むスプレー塗料を使用する作業を2-24年間行っている作業員についての調査では、血液細胞数の変化が認められている。特に、リンパ球数は、分節核果粒球の数より多く、赤血球とヘモグロビンの値は対照群の人より低い値を示している。

3) 発がん性

報告なし。

4) 許容濃度

機関名	許容濃度	経皮吸収性
ACGIH(1996年)	100 ppm(434 mg/m ³)	-
日本産業衛生学会(1996年)	100 ppm(430 mg/m ³)	-

7. 生体内運命^{12, 17, 18, 20, 21)}

エチルベンゼンは蒸気暴露により経気道的に体内に侵入する。経皮吸入は比較的少ない。ヒトでは吸入により、まずエチルベンゼンの側鎖の酸化により1-フェニルエタノールとなり、続いてアセトフェノンになる。そして側鎖の酸化によって -ヒドロオキシアセトフェノン、1-フェニル-1,2-エタンジオールを経てマンデル酸、フェニルグリオキシル酸となって尿中排出される。1-フェニルエタノールやアセトフェノンなど中間代謝物がグルクロン酸抱合体や硫酸抱合体を形成し、尿中排出される経路もある。

また、エチルベンゼンは、ヒトの吸入暴露では代謝によりマンデル酸が約70%、フェニルグリオキシル酸が約25%、1-フェニルエタノールが4%などの割合で尿中に検出されたが、経皮暴露ではマンデル酸はわずか3.5%しか示さなかった。これは吸入と経皮での経路の違いがエチルベンゼンの代謝運命の違いとして現れることを示す。

ヒトのボランティアを用いた調査では、4-46 ppm、8時間の吸入暴露で尿中からマンデル酸が検出された。暴露終了時ではエチルベンゼンの23%相当が、暴露終了14時間後ではさらに44%相当が検出された。マンデル酸は3.1時間及び25時間の二相性の消失を示すことが示されている。なお、尿中代謝物の排出最高速度は暴露開始から6-10時間後である。

一方、ラットでもヒトと同じように主たる代謝経路は側鎖の酸化であるが、異なる点は尿中排出された主な代謝物が馬尿酸と安息香酸である点であり、これらが約38%、1-フェニルエタノール約25%、マンデル酸約15-23%、フェニルグリオキシル酸約10%の割合を示している。

ウサギにエチルベンゼンを経口投与した実験によれば、尿中には主として馬尿酸、メチルフェニルカルビノールのグルクロン酸抱合体として、また一部はフェナセツール酸及びマンデル酸として排出される。

8. 分類(OECD分類基準・案)

- 1) ほ乳動物に対する急性毒性は、ラットは経口投与でクラス5、吸入曝露でクラス3-4、モルモットは吸入曝露でクラス2-3、ウサギは経皮投与でクラス5に分類された。
- 2) 水圏環境生物に対する急性毒性は、藻類、甲殻類及び魚類に対してすべてtoxicに分類される。

9. 総合評価

1) 危険有害性の要約

エチルベンゼンは、ヒトで眼、鼻粘膜、呼吸器系への強い刺激性を示し、100 ppm以上ではめまい、眠気、頭痛などの症状がみられている。実験動物では吸入暴露によりモルモットで眼、鼻の刺激を示すほか、高濃度暴露で運動失調、意識消失、振戦、四肢の攣縮、脳の充血、肺の充血及び水腫が報告されている。慢性影響については、ヒトではリンパ球数が分節核顆粒球数より多くなり、赤血球数とヘモグロビン値が低値を示すことが知られている。実験動物では、ラットで肝細胞及び尿細管上皮の混濁腫脹、肝臓及び腎臓の重量増加がみられ、ウサギで精細管上皮の変性、脳内ドーパミンの減少、アカゲザルで精細管上皮の変性が報告されている。変異原性は一部の*in vitro*試験で陽性である。発がん性はヒトでの報告はないが、実験動物では経口投与によりラットで悪性腫瘍総数の増加がみられている。また、吸入暴露によりラットで骨化遅延、過剰肋骨増加、泌尿器の奇形、内臓奇形が出現している。

本物質は環境中に放出された場合、水中での主な分解機構は微生物による分解であり半減期は2週間以内と予想される。また、増感剤の存在下では水中で光分解されることが報告されている。対流圏大気中での本物質の半減期は5.5~24時間と計算され、主な分解機構はOHラジカルとの反応である。環境庁のモニタリングデータでは水質及び底質に検出されており、大気中のデータはない。水圏環境生物に対しては、OECD分類基準(案)では藻類、甲殻類及び魚類に対してすべてtoxicに分類される。

2) 指摘事項

- (1) 眼、鼻、呼吸器への刺激があり、運動失調、意識消失、振戦、四肢の攣縮、脳の充血、肺の充血及び水腫がみられている。慢性影響としては、ヒトで血液細胞数の変化がみられており、実験動物で肝臓、腎臓への影響及び精細管上皮の変性が報告されている。
- (2) ヒトの発がん性についての報告はないが、実験動物では悪性腫瘍数の増加が報告されている。
- (3) 実験動物で催奇形性が認められている。

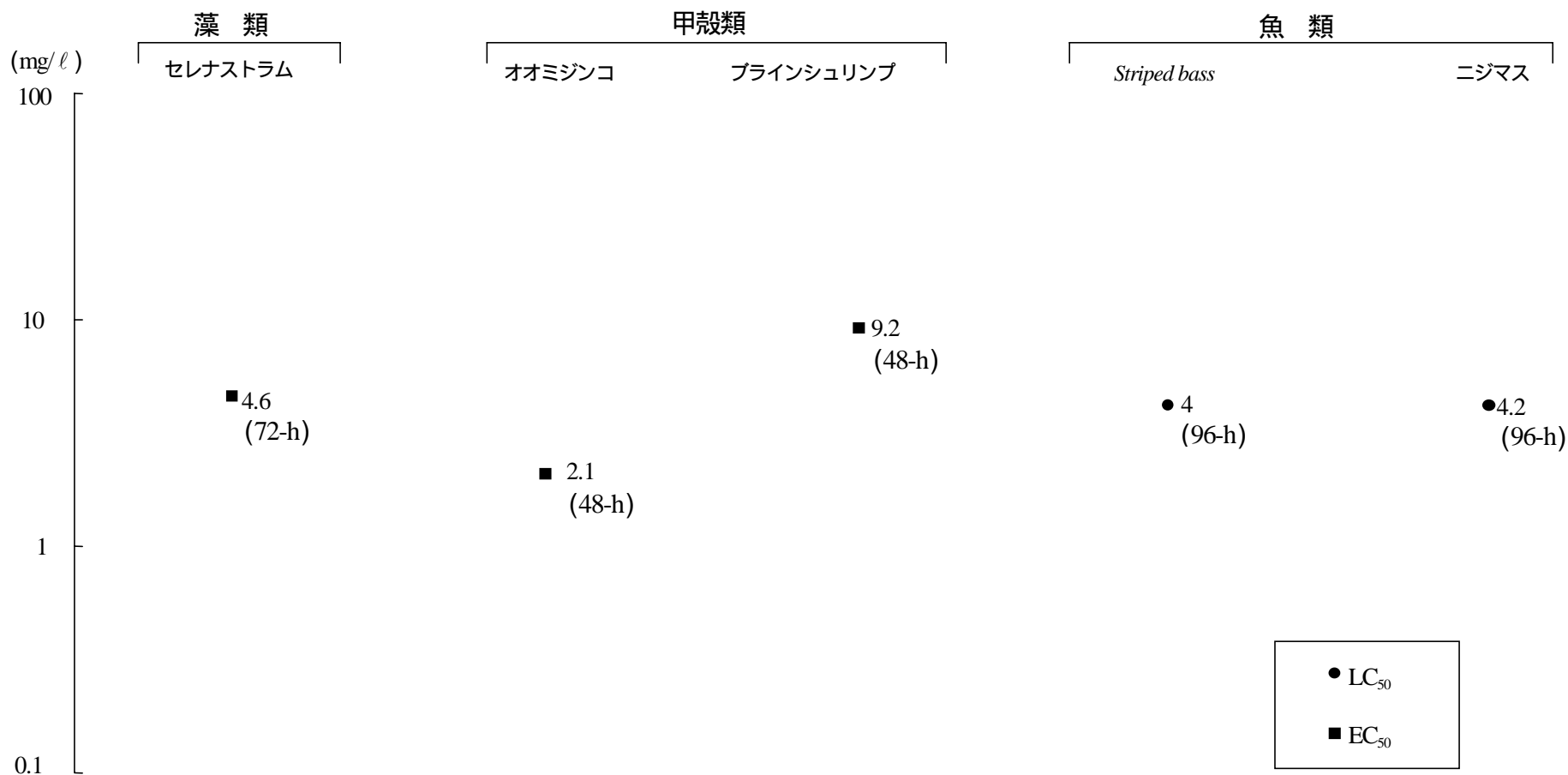
参考資料

- 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) 日本化学会編, 化学防災指針集成, 丸善(1996).
- 4) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 3rd Ed., Van Nostrand Reinhold Co.(1996).
- 5) 環境庁環境化学物質研究会編, 環境化学物質要覧, 丸善(1998).
- 6) 分配係数計算用プログラム“C Log P”, アダムネット(株).
- 7) NIST Library of 54K Compounds.
- 8) Roy, W.R., Griffin, R.A., Mobility of Organic Solvents in Water-saturated Soil Materials, Environ. Geol. Water Sci., 7, 241-247(1985).
- 9) 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.
- 10) 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).
- 11) Hazardous Substances Data Bank(HSDB), U.S. National Library of Medicine(1996).
- 12) ASTDR, Draft Toxicological Profile for Ethylbenzene(1990).
- 13) 環境庁環境保健部環境安全課監修, 化学物質と環境(1996).
- 14) IUCLID(International Uniform Chemical Information Data Base) Data Sheet, EU (1995).
- 15) Richardson, M.L. et.al., The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry(1992-1995).
- 16) IRPTC(International Register of Potentially Toxic Chemicals), UN.
- 17) ECETOC, Joint Assessment of Commodity Chemicals ,7, Ethylbenzene(1986).
- 18) ACGIH, Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices (1991).
- 19) Registry of Toxic Effects of Chemical Substances(RTECS), US NIOSH(1996).
- 20) 日本産業衛生学会編, 許容濃度提案理由書集, 中央労働災害防止協会(1994).
- 21) 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(1994).
- 22) 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).
- 23) ACGIH, Booklet of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices(1996).
- 24) 産業衛生学雑誌, 38, 172-181(1996).

別添資料

- 1) 生態毒性図
- 2) ほ乳動物毒性図

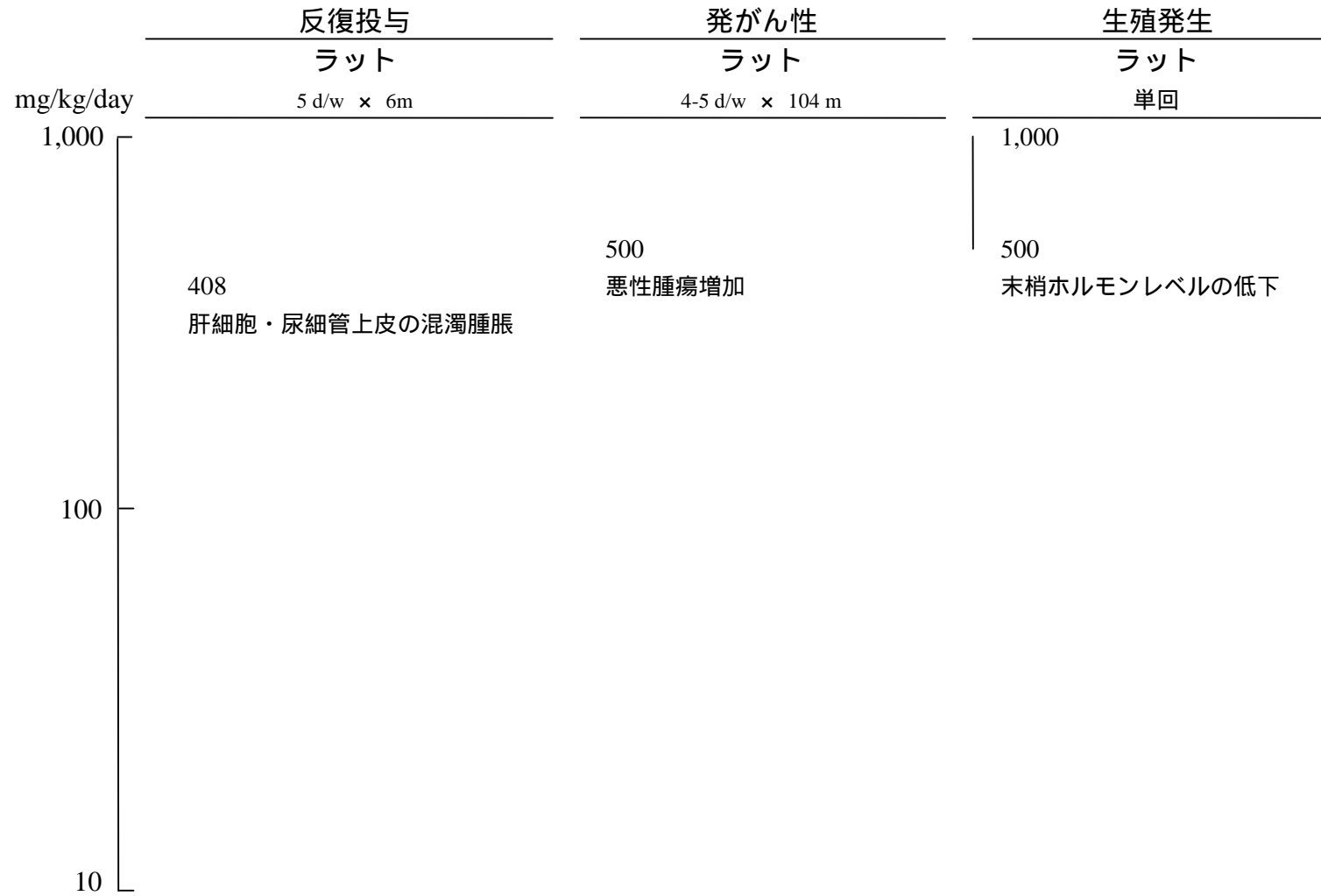
生態毒性図



引用文献

- 1) IUCLID (International Uniform Chemical Information Data Base) Data Sheet, EU. (1995)
- 2) M.L. Richardson, The Dictionary of Substances and their Effects, Royal Society of Chemistry (1992-1994).
- 3) IRPTC (International Register of Potentially Toxic Chemicals), UN.
- 4) ECETOC, Joint Assessment of Commodity Chemicals, 7 (1986).

ほ乳動物毒性図(経口投与)



ほ乳動物毒性図(吸入暴露)

