

(参考2)

有害性評価書

物質名：イソプレン

1. 化学物質の同定情報

名称：イソプレン (Isoprene)

別名：2-メチル-1,3-ブタジエン、2-メチルブタジエン、β-メチルブタジエン、
2-メチルジビニル

化学式：C₅H₈

分子量：68.12

CAS 番号：78-79-5

労働安全衛生法施行令別表9(名称を通知すべき有害物)第43号

2. 物理的・化学的性状⁶⁾

外観：特徴的な臭気のある揮発性の高い無色の液体
引火点：-54℃ (C.C.)

沸点：34℃

発火点：220℃

融点：-146℃

爆発限界：1.5～8.9% (空気中)

比重 (水=1)：0.7

溶解性 (水)：溶けない

蒸気圧 (20℃)：53.2 kPa、

オクタノール/水分配係数 log Pow：2.30

相対蒸気密度 (空気=1)：2.4

換算係数：1ppm=2.83 mg/m³ (20℃)、

2.79 mg/m³ (25℃)

1mg/m³=0.35 ppm (20℃)、

0.36 ppm (25℃)

3. 生産・輸入量、使用量、用途

生産量：120千トン (2003年)¹¹⁾

用途：合成・天然ゴム、ポリイソプレン、ブチルゴム原料¹¹⁾

主として合成ゴム原料(ポリイソブチレンゴム、液状ポリイソプレン、スチレン-イソプレン-スチレン熱可塑性エラストマー及びその水素化物、スチレン-ブタジエン-イソプレン共重合系合成ゴム、ブチルゴム)。その他の用途としてゲラニオール、リナロール等の原料、香料原料、菊酸等の農薬中間体原料、イソフィトール(ビタミンE 中間体)の原料¹⁾。²⁾

4. 有害性データ

1) 健康影響

ア 急性毒性²⁾

	マウス	ラット
吸入LC ₅₀	56,206 mg/kg	64,440ppm(4h)
経口LD ₅₀	—	—
経皮LD ₅₀	—	—

イ 皮膚腐食性／刺激性²⁾

ヒトへの影響

被験者での検討において、10 mg/m³(3.6 ppm)から臭気が知覚され、160 mg/m³(58 ppm)では上気道粘膜、喉頭、咽頭への軽度の刺激性が認められている。

ウ 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性²⁾

ヒトへの影響

被験者での検討において、10 mg/m³(3.6 ppm)から臭気が知覚され、160 mg/m³(58 ppm)では眼への軽度の刺激性が認められている。

エ 呼吸器感作性または皮膚感作性²⁾

報告なし

オ 生殖細胞変異原性²⁾

In vitro では、ネズミチフス菌（サルモネラ菌）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。*In vivo* では、B6C3F1 マウスを438、1,750、7,000 ppmに6時間/日×12日間吸入ばく露した実験で、骨髄細胞における染色体異常の増加はみられないものの、438 ppm以上において骨髄細胞の姉妹染色分体交換及び末梢赤血球中の小核の誘発が認められたと報告されている。

カ 発がん性²⁾

(1) 吸入ばく露

NTP で実施した雄のB6C3F1 マウスを70、220、700、2,200、7,000 ppmに6時間/日×5日/週×6ヵ月間ばく露した後6ヵ月間の回復期間を設けた実験では、700 ppm以上の群で肝細胞腺腫またはがん、ハーダー腺の腺腫、2,200 ppm以上の群で肺の細気管支／肺胞上皮腺腫またはがん、前胃の扁平上皮乳頭腫またはがんの発生率が有意に増加している。

同様にNTP で実施した雄のF344 ラットを70、220、700、2,200、7,000 ppmに6時間/日×5日/週×6ヵ月間吸入ばく露した後6ヵ月間の回復期間を設けた実験では、回復期間終了時に700 ppm以上の群で精巢の間質細胞腺腫の発生率がわずかに増加している。

さらにイソプレンばく露に関する用量-反応曲線をより明らかにするためにB6C3F1 マウスを使ってばく露濃度、ばく露時間、ばく露期間をそれぞれ変えた試験が実施されている。この結果からイソプレンの発がん性には累積ばく露量より最大ばく露量の方が密接に関係しており、また1日のばく露時間が長いほどより大きなリスクがあることが明らかにされて

いる。

NTP で実施した雄のF344 ラットを220、700、7,000 ppm に6 時間/日×5日/週×105週間ばく露した実験で、700 ppm及び7,000ppmにばく露した雄群で腎尿細管腺腫が、7,000ppmばく露した雄群で腎尿細管過形成が有意に増加した。また、700ppm及び7,000ppmばく露した雄群で脾線維症が有意に増加した。¹²⁾

ヒトへの影響

イソプレンのヒトに対する発がん性は不十分な証拠しかなく、疫学データも入手できないが、実験動物に対する発がん性は十分な証拠がある。よって、イソprenはヒトに対して発がん性の可能性がある。(2B)⁴⁾

発がん性評価

IARC 2B：ヒトに対して発がん性があるかもしれない⁴⁾、

日本産業衛生学会 2B：人間に対しておそらく発がん性があると考えられる物質で、証拠が比較的十分でない物質³⁾

キ 生殖毒性²⁾

(1) 吸入ばく露

マウスを280、1,400 及び7,000 ppm に6 時間/日で妊娠6-17 日の12 日間ばく露した実験では、すべての濃度において胎児で体重の減少がみられ、7,000 ppm では母動物で体重増加の抑制、胎児で過剰肋骨がみられたが、催奇形性は認められていない。

ラットを280、1,400 及び7,000 ppm に6 時間/日で妊娠6-19 日の14 日間ばく露した実験では、7,000 ppm で胎児に骨化遅延がみられたが、母動物に対する毒性と催奇形性は認められていない。

ク 特定臓器毒性／全身毒性（単回ばく露）²⁾

(1) 吸入ばく露

高濃度の吸入ばく露では呼吸麻痺による死亡がみられている。

ケ 特定臓器毒性／全身毒性（反復ばく露）²⁾

(1) 吸入ばく露

マウスを438、1,750、7,000 ppm に6 時間/日×5 日/週×2 週間ばく露した実験で、438 ppm 以上で貧血、肝細胞の空胞変性、前胃の扁平上皮の過形成がみられ、1,750 ppm 以上で嗅上皮の変性、7,000 ppm で体重増加の抑制と胸腺、精巣の萎縮がみられている。なおラットでの同条件での実験では、最高用量の7,000 ppm でも異常はみられていない。

マウスを70、220、438、7,000 ppm に6 時間/日×5 日/週×26 週間ばく露した実験で、220 ppm 以上で大球性貧血、嗅上皮の変性がみられ、438 ppm 以上で前胃の扁平上皮の過形成、7,000ppm で精巣の萎縮と脊髄白質の変性がみられている。また70 ppm 以上では、ばく露後26 週間の回復期間終了時にも脊髄白質の変性がみられている。

ラットを7,000 ppm に6 時間/日×5 日/週×26 週間ばく露した実験で、精巣間質細胞の過形成の発生率が増加している。

コ 許容濃度
設定なし

2) 水生環境有害性

ア 生態毒性データ²⁾

分類	生物名	急性毒性値 L(E)C ₅₀ (mg/L) (ばく露時間)	慢性毒性値 NOEC(mg/L) (ばく露時間):影響指 標	毒性区分 *
藻類	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (セネデスマス)	>1,000(96-h):増殖阻害	—	区分外
甲殻類	<i>Daphnia magna</i> (オオミジンコ)	140(48-h):遊泳阻害	—	区分外
魚類	<i>Lepomis macrochirus</i> (ブルーギル) <i>Pimephales promelas</i> (ファットヘッドミノー)	42.5(96-h):致死 74(96-h):致死	—	急性3 慢性3

* : OECD 分類基準に基づく区分

イ 環境運命²⁾

分解性

難分解 (化審法既存化学物質安全性点検データ)

試験期間	被験物質	活性汚泥	試験期間	被験物質	活性汚泥
4週間	2.0 mg/L	2 mg/L	4週間	10.0 mg/L	2 mg/L
BOD から算出した分解度			BOD から算出した分解度		
2 %			2 %		

嫌氣的 報告なし

非生物的

OH ラジカルとの反応性

対流圏大気中では、速度定数=1.01×10⁻¹⁰ cm³/分子・sec(25°C)で9)、OH ラジカル濃度=5.0×10⁵~1×10⁶ 分子/cm³ とした時の半減期は1.9~3.8 時間と計算される。

オゾンとの反応性

対流圏大気中では、速度定数=1.43×10⁻¹⁷ cm³/分子・sec で、オゾン濃度=7×10¹¹ 分子/cm³ とした時の半減期は19.2 時間と計算される9)。

オゾンとの反応によりホルムアルデヒド(85%)、メタクロレイン、メチルビニルケトンが生成されるとの報告がある12)。

硝酸ラジカルとの反応性

大気中の硝酸ラジカル濃度をそれぞれ100 ppt、10 ppt とした時の半減期はそれぞれ216 分、22 分と計算されている 2)。

生物蓄積性 ²⁾

低濃縮 (化審法既存化学物質安全性点検データ)

脂質含量		試験期間
4.8 % (Av.)		6 週間
	試験濃度	濃縮倍率
第 1 区	50 mg/L	5.0~14
第 2 区	5 mg/L	<5.6~20

ウ 環境分布・モニタリングデータ¹³⁾

平成 14 年度 水質 0/14 (検出数/検体数)

平成 15 年度 大気 15/15 (検出数/検体数) 88~1,300ng/m³ (検出範囲)

5. 物理的・化学的危険性 ⁶⁾

火災危険性：引火性がきわめて高い。

爆発危険性：蒸気/空気の混合気体は爆発性である。

物理的危険性：この蒸気は空気より重く、地面あるいは床に沿って移動することがある；遠距離引火の可能性はある。流動、攪拌などにより静電気が発生することがある。

化学的危険性：爆発性過酸化物を生成しやすい。加熱や多くの物質の影響下で重合し、火災または爆発の危険を伴う。強酸化剤、強還元性物質、強酸、強塩基、酸塩化物、アルコールと反応し、火災や爆発の危険をもたらす。

備考

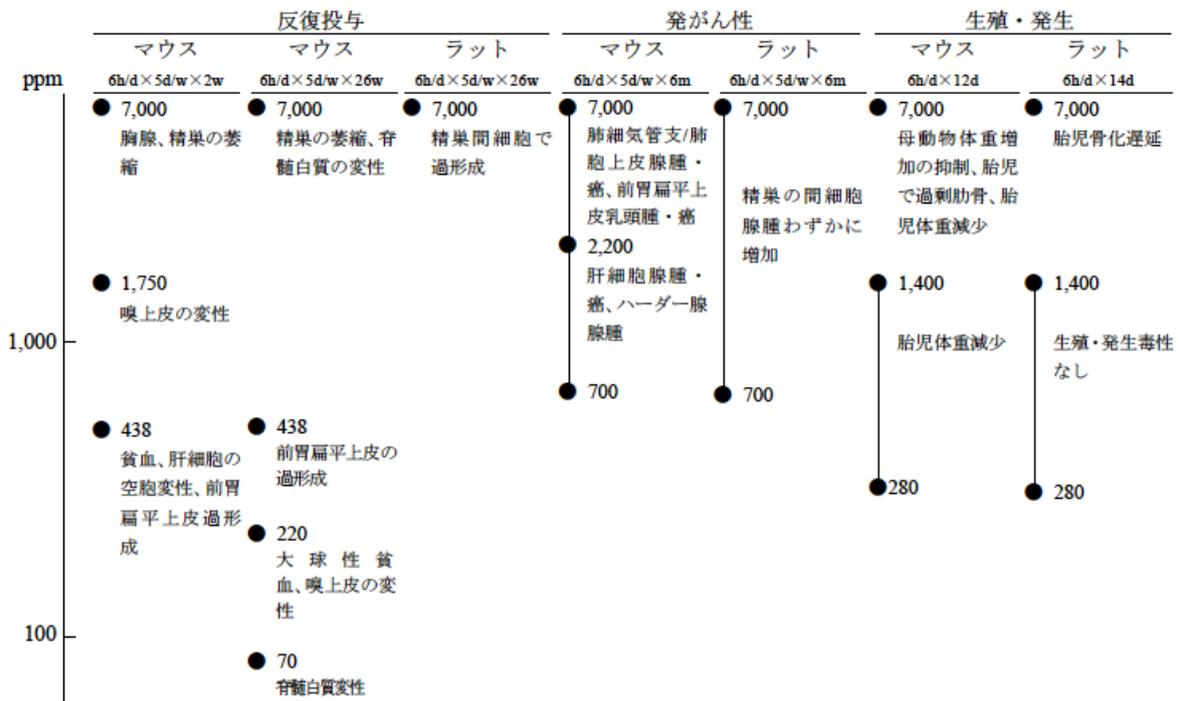
この有害性評価書は、政府機関がすでに評価、発行した有害性評価書（既存化学物質等安全性（ハザード）評価シート（1997）、化学物質評価研究機構（CERI））を主として原文のまま引用したものである。

引用文献

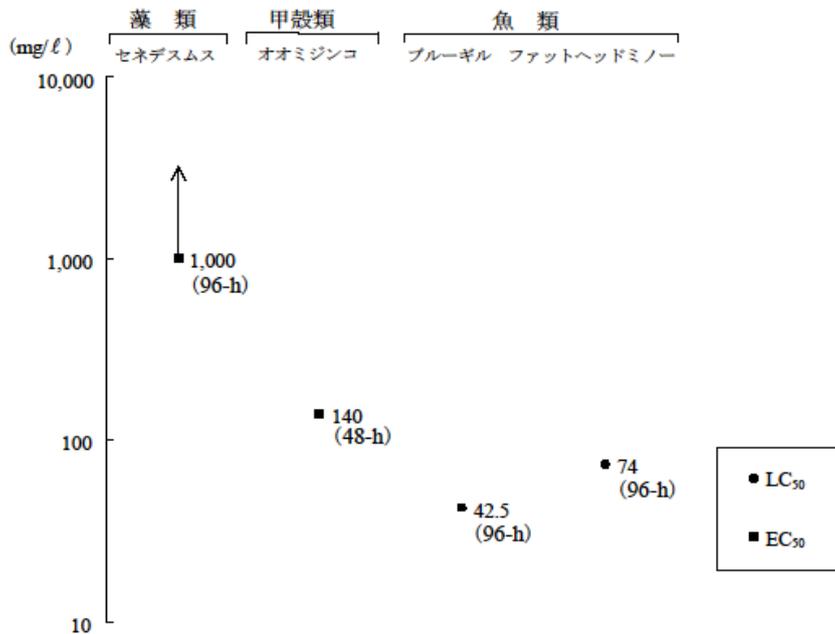
- 1) 化学物質の環境リスク評価（2002）、環境省
- 2) 既存化学物質等安全性（ハザード）評価シート（1997）、化学物質評価研究機構（CERI）
- 3) 許容濃度の勧告（2004年度）日本産業衛生学 46 巻 日本産業衛生学会
- 4) IARC Monograph Vol.71(1999)
- 5) 「モデルMSDS」（2002）、中央労働災害防止協会
- 6) 国際化学物質安全性カード(ICSC)日本語版、第4集(1999)
- 7) Booklet of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices（2004）、ACGIH
- 8) Ronald L. Melnick, Toxicology, 113, 247-252(1996).
- 9) IARC, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 60, 215-232(1994)
- 10) IARC Monograph Vol.71(1999)
- 11) 14705 の化学商品（2005）、化学工業日報社
- 12) NTP TR-486 : Toxicology and Carcinogenesis Studies of Isoprene in F344/N Rats (Inhalation Studies),1999
- 13) 平成 16 年度(2004 年度)版「化学物質と環境」（冊子の pdf 版）平成 17 年度 環境省
<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/http2004pdf>

参考資料²⁾

ほ乳動物毒性図(吸入暴露)



生態毒性図



引用文献

- 1) IUCLID (International Uniform Chemical Information Data Base) Data Sheet, EU(1995).
- 2) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, 3rd. Ed., Van Nostrand Reinhold Co. (1996).
- 3) AQUIRE/NUMERICA データベース.