

項目								
PRTR 番号 : 40		CAS-NO : 100-41-4			初期リスク評価指針 Ver. 2.0			
物質名 : エチルベンゼン								
一般情報	物理化学的性状	①外観	無色液体			②融点	-95.01℃	
		③沸点	136.25℃			④水溶解度	152 mg/L (20℃)	
	環境中運命	①濃縮性	水生生物への濃縮性は低いと推定される。					
		②BCF	log BCF 1.9 (キンギョ)、0.67 (ハマグリ) 実測					
		③生分解性	良分解性と判断。好氣的条件下では生分解されやすく、嫌氣的条件下でも誘導期間は長いが生分解されると推定される。					
		安定性	OH ラジカル: 反応速度定数が $7.1 \times 10^{-12} \text{cm}^3/\text{分子}/\text{秒}$ (25℃、測定値) である。OH ラジカル濃度を $5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6 \text{分子}/\text{cm}^3$ とした時の半減期は 1~2 日。 オゾン: 報告は得られていない。 硝酸ラジカル: 反応速度定数が $5.7 \times 10^{-16} \text{cm}^3/\text{分子}/\text{秒}$ (25℃、測定値) である。硝酸ラジカル濃度を $2.4 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^9 \text{分子}/\text{cm}^3$ (10~100 ppt) とした時の半減期は 0.2~2 か月。 環境大気中: - 環境水中: 加水分解されない。					
	環境中動態	環境水中に排出された場合は、好氣的条件では容易に生分解により除去され、嫌氣的な条件でも誘導期間は長いものの生分解により除去されると推定される。環境水中から大気への揮散による除去は大きいと推定される。						
	発生源情報	製造・輸出入量等 (トン/年)		1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
			製造量	3,329,983	3,239,942	3,280,139	3,290,239	3,490,218
			輸入量	20	59	<0.5	<0.5	<0.5
輸出量			3	1	139	239	218	
国内供給量			3,330,000	3,240,000	3,280,000	3,290,000	3,490,000	
用途情報	主にスチレンモノマーの合成原料として使用。その他に塗料、インキ、接着剤等の溶剤に用いられる混合キシレン中には、エチルベンゼンが約 15%程度含まれている。							
PRTR データ (2003 年度)	各媒体の排出量	大気 (t)	水域 (t)	土壌 (t)				
	届出	12,674	3	<0.5	非対象業種内訳: 塗料(大気 6,193) 汎用インク(大気 102) 農薬(土壌 53) 防疫用殺虫剤(水域 18) シアリ防除剤(土壌 2) 家庭内訳: 塗料(558) シアリ防除剤(土壌 < 0.5) 移動体大気内訳: 自動車(4,839) 二輪車			
	裾切り	4,470	<0.5	0				
	非対象業種	6,295	18	55				
	家庭	558	0	<0.5				
	移動体	6,573	0	0				

項目								
	合計	30,570	21	55	(943) 船舶 (690) 産業機械 (64) 建設機械 (24) 農業機械 (8) 鉄道車両 (5) 裾切り: 大気、公共用水域、土壌への排出量は、業種ごとの届出排出量の排出割合と同じと仮定し、推定した。 非対象業種、家庭: 大気、公共用水域、土壌への排出量は、物理化学的性状及び用途から推定した。 移動体: 移動体からの排出は、すべて大気へ排出されると仮定した。 河川への排出量: 19 トン			
	対象業種の届出・届出外排出量合計 (上位5業種)		輸送用機械器具製造業 (46%) 自動車整備業 (16%) 金属製品製造業 (9%) 一般機械器具製造業 (8%) 窯業・土石製品製造業 (3%)					
その他の排出源	バイオマス燃焼で発生すると報告されている。しかし、これらの詳細な情報は調査した範囲では得られていない。							
排出シナリオ	主たる排出は、溶剤中に含まれるという用途情報及び 2003 年度 PRTR データ等から判断して、塗料の溶剤として使用される際の大気への排出、移動体である自動車のエンジンから排出される排気ガスからの大気への排出であると考えられる。							
暴露評価	測定値		①検出地点/測定地点	②検出数/検体数	③検出範囲	④95%値	⑤検出限界	⑥調査年度・測定機関
		大気中濃度 (μg/m³) (室内)	-	-/201	0.100 - 501.9	70	-	1998 年 厚生省
		河川水中濃度 (μg/L)	12/124	12/124	nd-0.47	0.020	0.01	1999 年 環境庁
		飲料水中濃度 (μg/L) (地下水)	2/23	2/23	nd-0.15	0.028	0.01	1999 年 環境庁
		食物中濃度 (μg/g) (魚類)	16/42	43/138	nd-0.0098	0.0050	0.001	1986 年 環境庁
推定濃度		①推定値	②使用したモデルの種類/値の説明					
	大気中濃度 (μg/m³)	9.3	AIST-ADMER Ver. 1.5 東海地域、年平均最大値					
	河川水中濃度 (μg/L)	0.75	河川中化学物質濃度分布予測モデル IRM1 利根川水系、最大値					
EEC	EEC (μg/L)	0.75						
	採用理由	測定結果の採用候補 0.020 μg/L と推定結果の最大値 0.75 μg/L を比較し、より大きい値である 0.75 μg/L とした。						
ヒ			①摂取量推定に採用した濃度の値	②1日推定摂取量 (μg/人/日)	③1日体重当たり摂取量 (μg/kg/日)			

項目							
	ト の 摂 取 量	吸入 経路	大気	70 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	690	14	
			④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	<p>空気中の濃度としては、屋外よりも室内において高い値が測定されている。ここでは、厚生省の1998年度調査における室内空気中濃度の95パーセンタイルである<math>70\mu\text{g}/\text{m}^3</math>と推定結果の最大値<math>9.3\mu\text{g}/\text{m}^3</math>を比較し、より大きい値である<math>70\mu\text{g}/\text{m}^3</math>を用いる。</p> <p>なお、当該物質のヒトの呼吸による吸収率が約49%であるという報告が得られたため、この値を用いて吸入経路の推定摂取量を計算すると<math>690\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}</math>、<math>14\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}</math>となる。</p>			
	経口 経路	飲料水	0.028 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	0.056	0.0011		
			④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	<p>浄水に関する測定結果が入手できなかったため地下水中濃度で代用する。ここでは地下水中の測定結果から、飲料水中濃度を<math>0.028\mu\text{g}/\text{L}</math>をとした。</p>			
		食物	0.00042 ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	0.050	0.001		
			④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	<p>魚体内濃度は、環境庁による測定結果があるが測定年度が古いため採用せず、海域中濃度×BCFで推定する。海域中濃度は環境庁の1999年度の測定結果の95パーセンタイル<math>0.0053\mu\text{g}/\text{L}</math>とした。</p>			
	経口経路の合計		-	0.11	0.0021		
	その他	消費者製品等	-	-	-		
		④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	-				
	全経路の合計値		-	690	14		
消費者製品経由の暴露			<p>塗料や接着剤の溶剤、希釈剤に含まれ、これらを用いた内装材や家具等から放散することが推測される。このような暴露経路は、室内空気からの吸入暴露に包括されているとし、本評価書において別途評価は行わない。</p>				
有 害 性 評 価	生 態 毒 性		①長期 or 急性	②生物種	③エンドポイント	④NOEC等の値	
		藻類	急性	<i>Selenastrum capricornutum</i> (セテナストラム)	96時間 $\text{EC}_{50}$ 生長阻害	3.6(mg/L)	
		甲殻類	長期	<i>Ceriodaphnia dubia</i> (セロデフィミア属の一種)	7日間NOEC 繁殖	1.0(mg/L)	
		魚類	急性	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (ニジマス)	96時間 $\text{LC}_{50}$	4.2(mg/L)	
	採用した生物とその理由		最小値である甲殻類(セテナストラム属の一種)				
ヒ ト 健	疫学調査及び事例：-						
	反復投与 毒性	摂取経路	①生物種	②投与期間・ 方法	③エンドポイント	④NOAEL等の値(換 算値)	

		項目						
健康		吸入経路	ラット	2年間・吸入暴露	雄の前立腺炎の増加、雌の腎障害の有意な増加	LOAEL: 75 ppm (330 mg/m <sup>3</sup> ) (換算値: 19 mg/kg/日)		
		経口経路	ラット	6か月間・強制経口投与	肝臓及び腎臓の絶対重量の有意な増加、肝細胞と尿細管上皮細胞の混濁腫脹	NOAEL: 136 mg/kg/日 (換算値: 97 mg/kg/日)		
		経皮経路	-	-	-	-		
	生殖・発生毒性	-	ラットでは母動物毒性を示し、暴露量によっては催奇形性を示す可能性は否定されていない。一方、生殖毒性、胎児毒性について有りとする報告となしとする報告があり、生殖毒性及び胎児毒性の有無は現時点では判断できない。					
	発がん性	吸入経路	ラット	2年間・吸入暴露	雌雄の腎臓に腫瘍	NOAEL: 250 ppm (換算値: 64 mg/kg/日)		
		発がん性試験情報: 2年間の吸入暴露で、マウスでは雄の肺と雌の肝臓に、ラットでは雌雄の腎臓に腫瘍を生じたという試験結果がある。						
		IARCの評価結果: グループ2B (ヒトに対して発がん性がある可能性がある物質)						
		ユニットリスク: -						
	遺伝毒性	遺伝毒性判定の結果: 遺伝毒性を示さないと判断する。						
	リスク評価	生態への影響	①EEC (μg/L)	②NOEC等 (mg/L)	③MOE (NOEC等/EEC)	④不確実係数積	⑤判定	
0.75			NOEC: 1.0	1,300	100	影響なしと判断		
不確実係数積内訳: 室内試験(10) 1生物種のための長期毒性試験(10)								
リコメンデーション		-						
ヒト健康				1. 暴露評価	2. NOAEL等	3. リスク評価		
				①摂取量 (μg/kg/日)	①NOAEL等換算値 (mg/kg/日)	①MOE (NOAEL等/摂取量)	②不確実係数積	③判定
		反復投与毒性	吸入経路	14	LOAEL: 19	1,400	1,000	影響なしと判断
			経口経路	0.0021	NOAEL: 97	46,000,000	200	影響なしと判断
			全経路	-	-	-	-	-
不確実係数積内訳: 吸入/種差(10) 個人差(10) LOAELの使用(10)、経口/種差(10) 個人差(10) 試験期間(2)								
生殖・発生毒性	-	-	-	-	-	-		

項目							
	発がん性	吸入経路	14	NOAEL : 64	4,600	1,000	影響なしと判断
	不確実係数積内訳 : 種差(10)個人差(10)発がん性(10)						
	リコメンデーション	本評価書ではエチルベンゼンが閾値のある発がん物質と仮定し、現在得られている限られた発がん性試験結果を用いてリスク評価を行ったため、発がん性については、今後新しいデータが得られた時点でリスク評価結果の見直しを行うことが望ましい。					
<p>備考：①生体内運命に関して、ヒトにおいて、蒸気の吸入による吸収は速やかであるが、経皮吸収は殆どなく、水溶液からの皮膚吸収は遅い。また、ラットでは、液状の経口による吸収は速やかであり、蒸気の吸入による吸収も速いが、液状の経皮吸収は、ラット、マウスとも遅い。吸入暴露された動物の体内では、肝臓、消化管、脂肪組織、肺及び腎臓に分布する。吸入（全身）暴露されたヒトでは皮下脂肪に検出される。吸収されたエチルベンゼンは、主に、ヒトではマンデル酸とフェニルグリオキシル酸に、ラットでは1-フェニルエタノール、マンデル酸、安息香酸及び馬尿酸に代謝され、尿、糞中に排泄される。ラットでは、吸入暴露42時間後に、体内吸収されたものの体内残存量は0.2%となり、大部分が尿、糞、呼気中に排泄される。ヒトの吸入暴露によるマンデル酸尿中排泄の結果から、ヒトにおいて50時間前後には大部分が排泄されるものと推測される。ヒト健康への影響として、眼刺激性の閾値は約7,000 ppm (30,800 mg/m<sup>3</sup>)、嗅覚閾値は約6 ppm (26 mg/m<sup>3</sup>)であった。皮膚感作性は認められていない。疫学調査において、マンデル酸の尿中濃度が測定されているが、健康への影響はみられていない。また、ヒト胎児に母体から胎盤を通して移行する可能性を示唆する報告がある。</p> <p>②他機関のリスク評価：吸入経路に関して、米国EPAと我が国の環境省では、ウサギの妊娠1～24日目に吸入暴露した発生毒性試験における生存胎仔数の減少を指標としたNOAEL 100 ppm (434 mg/m<sup>3</sup>)を、IPCSではマウス及びラットの13週間吸入暴露試験における肝臓・腎臓の相対重量増加を指標としたNOAEL 500ppm (2,150 mg/m<sup>3</sup>)を、OECDのSIARでは本評価書と同じ試験について、雌マウスの下垂体過形成を指標としてNOAEL 75 ppm (325 mg/m<sup>3</sup>)を採用している。また、経口経路に関して、米国EPA及び我が国の環境省では、本評価書と同じ試験を採用している。IPCS、OECDでは経口経路の評価は実施していない。</p>							