

項目							
PRTR 番号 : 177		CAS-NO : 100-42-5			初期リスク評価指針 Ver. 2.0		
物質名 : スチレン							
一般情報	物理化学的 性状	①外観	無色～淡黄色液体			②融点	-30.6℃
		③沸点	145～146℃			④水溶解度	310 mg/L (25℃)
	環境中運命	①濃縮性	水生生物への濃縮性は低いと推測される。				
		②BCF	13.5 (キンギョ) 実測 37(オクタノール/水分配係数 log Kow 2.95 から計算)				
		③生分解性	良分解性と判定。好気性条件下では容易に分解され、嫌気的条件下では好気的 条件より遅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 5.8×10^{-11} cm ³ /分子/秒 (25℃、測定値)。OH ラジカル濃度を $5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ 分子/cm ³ とした時の半減期は 4～7 時間。 オゾン : 反応速度定数が 2.2×10^{-17} cm ³ /分子/秒 (25℃、測定値)。オゾン 濃度を 7×10^{11} 分子/cm ³ とした時の半減期は 10 時間。 硝酸ラジカル : 反応速度定数が 1.5×10^{-13} cm ³ /分子/秒 (25℃、測定値)。 硝酸ラジカル濃度を $2.4 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^9$ 分子/cm ³ (10～100 ppt) とした 時の半減期は 0.6～6 時間。 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、大気への揮散及び生分解により水中より除 去されると推定される。なお、土壌粒子等に結合したものは底質に移行す るが、嫌気的な生分解により除去されると推定される。					
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	3,054,680	2,968,383	3,003,912	3,015,731	3,201,024
		輸入量	11,147	17,263	13,211	35,141	17,428
		輸出量	920,692	817,581	1,093,299	1,045,444	1,204,517
		国内供給量	2,145,135	2,168,065	1,923,824	2,005,427	2,013,935
用途情報	合成原料 : ポリスチレン樹脂 (60.9%) ABS 樹脂 (13.9%) 合成ゴム (7.5%) 不飽和ポリエステル 樹脂 (3.8%) その他 (塗料樹脂、イオン交換樹脂、化粧品原料) (13.9%)						
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	3,802	4	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と同 じと仮定した。 非対象業種 : 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 : すべて大気へ排出されると仮 定した。 河川への排出量 : 555kg		
	裾切り	324	<0.5	<0.5			
	非対象業種	81	0	0			
	家庭	-	-	-			
	移動体	2,511	0	0			
合計	6,719	5	6				

項目								
		対象業種の届出・届出外 排出量合計(上位5業種)	プラスチック製品製造業(36%) 化学工業(21%) 輸送用機械器具 製造業(10%) 電気機械器具製造業(9%) 自動車整備業(5%)					
	その他の 排出源	ポリスチレン樹脂、ABS樹脂などを使用している断熱材、浴室ユニット、畳芯材などに未 反応のスチレンモノマーが残留している場合には、室内空气中にスチレンが揮発する可 能性があるという情報がある。また、ポリスチレン製食品容器には、食品衛生法に基づ きスチレンモノマー含有量に関する規格基準があるが、ポリスチレン製食品容器からス チレンモノマーが溶出する可能性がある。溶出試験結果として、ポリスチレン製食品容 器(214品)についてスチレンモノマーの熱湯(30分放置)への移行量を測定した結果、水 中の最高濃度は0.044mg/Lであったとの報告がある。海外ではタバコの煙から大気への 排出があると報告されている。						
	排出シナリオ	主な排出経路はプラスチック製品製造業における合成樹脂の製造に伴う大気への排出、 及び自動車、二輪車、船舶等の移動体の排気ガスによる大気への排出と考えられる。ス チレンを原料とするポリスチレン樹脂やABS樹脂にはスチレンモノマーが残留している 場合があり、これらの樹脂を使用した各種製品からスチレンが室内空气中へ放出される 可能性がある。						
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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (室内)	8/8	16/16	0.273- 61.9	21	0.077	1999年 仙台市衛生 研究所
		河川水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0/256	-	nd	-	0.1	1998年 建設省
		飲料水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0/42	-	nd	-	0.01	1999 - 2002 年 水道技術研 究センター
			0/3 0/4 0/8	- - -	nd nd nd	- - -	0.01 0.01 0.01	
	食物中濃度 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	1/9	1/45	nd-0.01	0.005	0.01	1997年 日本食品分 析センター	
	推定濃度		①推定値		②使用したモデルの種類			
		大気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.4	AIST-ADMER Ver. 1.5 東海地域、年平均最大値				
		河川水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.40	PRTR 対象物質簡易評価システム 河川への排出量が最も多い事業所に着目 思川、排出量:160kg				
	EEC	EEC($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.40					
採用理由		測定結果の採用候補と推定結果を比較し、より大きい値である推定結果とした。						
ヒ ト		①摂取量推定に採用 した濃度の値		②1日推定摂取量 ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)		③1日体重当たり摂 取量($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$)		

項目						
の 摂 取 量	吸入 経路	大気	21 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	420	8.4	
		④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	室内空气中濃度の測定結果における採用候補 $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と推定結果 $4.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を比較し、より大きい値である $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とした。			
	経口 経路	飲料水	0.005 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.01	0.0002	
		④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	浄水測定結果がいずれも不検出 (検出限界 : $0.01 \mu\text{g}/\text{L}$) であったことから、検出限界の 1/2 である $0.005 \mu\text{g}/\text{L}$ とした。			
		食物	0.005 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	10	0.2	
		④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	陰膳方式で調査した結果が、調査年度が新しいことから、日本食品分析センターによる 1997 年度の 95 パーセンタイルである $0.005 \mu\text{g}/\text{g}$ を用いる。			
	経口経路の合計		-	10	0.20	
	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		-	430	8.6	
消費者製品経由の暴露		スチレンモノマーが残留しているポリスチレン樹脂や ABS 樹脂などを使用している建材や消費者製品から室内空气中にスチレンが放出されることによる吸入暴露、ポリスチレン製食品容器から食品へのスチレンモノマーが移行することによる経口暴露さらにタバコ煙による吸入暴露が考えられる。				
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	長期	<i>Selenastrum capricornutum</i> (セレストラム)	96 時間 EC_{10} 生長阻害 (生長速度)	0.28 (mg/L)
		甲殻類	急性	<i>Daphnia magna</i> (オキシコ)	48 時間 EC_{50} 遊泳阻害	4.7 (mg/L)
		魚類	急性	<i>Pimephales promelas</i> (フットヘッド・ミノ)	96 時間 LC_{50}	4.02 (mg/L)
	採用した生物とその理由		最小値である藻類(セレストラム)			
ヒ ト 健 康	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)
		吸入経路 (呼吸器系、神経系)	ラット	8 週間・吸入暴露	鼻腔粘膜の分泌亢進	LOAEL: 30 ppm ($130 \text{ mg}/\text{m}^3$) (16 mg/kg/日 相当)
			ラット SD	3 ヶ月間・吸入暴露	神経系への影響	NOAEL: 90 ppm ($390 \text{ mg}/\text{m}^3$) (290 mg/kg/日 相当)

項目								
		経口経路	ラット Wistar	60日間・経 口投与	精巢への影響	NOAEL: 100 mg/kg/日 (86 mg/kg/日相当)		
		経皮経路	-	-	-	-		
	生殖・発生 毒性	経口経路	ラット SD	2年間(3世 代)・経口投 与(飲水)	受胎能、産児数、児の生存率、 性比および体重	NOAEL: 250 ppm (21 mg/kg/日 相 当)		
	発がん性	-	-	-	-	-		
		発がん性試験情報: 動物実験に対する発がん性を明確には判断できない。						
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)								
遺伝毒性	ユニトリスク:-							
生態への 影響	リスク評価	①EEC (μg/L)	②NOEC 等 (mg/L)	③MOE (NOEC 等 /EEC)	④不確実係数 積	⑤判定		
		0.40	EC ₁₀ : 0.28	700	100	影響なしと判 断		
		不確実係数積内訳: 室内試験(10) 1栄養段階(10)						
	リコメンデーション	-						
	リスク評価	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 (呼吸器系, 神経系)	8.4 8.4	LOAEL: 16 NOAEL: 290	1,900 35,000	10,000 500	詳細候補
			経口経路	0.20	NOAEL: 86	430,000	1,000	影響なし と判断
全経路		-	-	-	-	-		
不確実係数積内訳: 吸入(呼吸器系)/種差(10)個人差(10)LOAELの使用(10)試験期間(10)、 吸入(神経系)/種差(10)個人差(10)試験期間(5)、経口/種差(10)個人差(10)試験期間(10)								
生殖・発生 毒性		-	-	-	一般毒性試験のLOAELより大きい値とな るためリスク評価には用いない。			
発がん性	-	-	-	-	-			
リコメンデーション	遺伝毒性を有する可能性があるため、詳細なリスク評価が必要な候補物質 である。スチレンは室内に発生源を持つと考えられるため、暴露量の推定 には、住居環境、生活パターン及び個人の嗜好などによって多くの不確定 要因を含んでいる。したがって、発生源となる建材及び消費者製品からの 暴露に関する情報を収集するとともに、室内発生源からの暴露に関するリ スク評価方法を検討する必要がある。							

項目
<p>備考 : ①<ヒトに対する暴露評価についての補足></p> <p>2000年6月に厚生労働省から室内空気中濃度に関する指針値 ($220 \mu\text{g}/\text{m}^3$) が示され、建材などから放出される VOC の低減が図られている。しかし、室内空気中濃度として指針値を超える高濃度が測定されており(6.1.1 a 参照)、スチレンの発生源となる建材や消費者製品を使用した室内環境では、大きな暴露を受けている可能性があることに配慮する必要がある。</p>