

項目							
PRTR 番号 : 310		CAS-NO : 50-00-0			初期リスク評価指針 Ver. 1.0		
物質名 : ホルムアルデヒド							
一般情報	物理化学的 性状	①外観	無色気体		②融点	-92℃	
		③沸点	-19.5℃		④水溶解度	55%	
	環境中運命	①濃縮性	水生生物への濃縮性は低いと推測。				
		②BCF	3.2(オクタノール/水分配係数 0.35 から計算)				
		③生分解性	良分解性と判定。				
		安定性	<p>OH ラジカル : 反応速度定数は <math>9.4 \times 10^{-12}</math> cm<sup>3</sup>/分子/秒 (25℃、測定値)。OH ラジカル濃度を <math>5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6</math> 分子/cm<sup>3</sup> とした時の半減期は 20~40 時間。</p> <p>オゾン : ホルムアルデヒドはオゾンと事実上反応しない。</p> <p>硝酸ラジカル : 反応速度定数は <math>5.8 \times 10^{-16}</math> cm<sup>3</sup>/分子/秒 (25℃、測定値)。硝酸ラジカル濃度を <math>2.4 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^9</math> 分子/cm<sup>3</sup> (10~100 ppt) とした時の半減期は 0.2~2 か月。</p> <p>環境大気中 : ホルムアルデヒドは 360 nm 以上の光を吸収するので、大気環境中では直接光分解され、直接光分解半減期は 0.23 日。</p> <p>環境水中 : 水と反応してメチレングリコール及びパラホルムアルデヒドを生じる。また、水中の溶存酸素により酸化されてギ酸を生じる</p>				
環境中動態	環境水中に排出された場合は、主に生分解により除去されると推定される。水中から大気中への揮散や、水中の懸濁物質への吸着と底質への移行は小さいと考えられる。						
発生源情報	製造・輸出入 量等(トン/ 年)		1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
		製造量	1,408,756	1,232,149	1,263,881	1,234,264	1,063,047
		輸入量	217	4	4	1	2
		輸出量	671	728	1,007	741	885
		国内供給量	1,408,302	1,231,425	1,262,878	1,233,524	1,062,164
用途情報	<p>合成樹脂原料 : ポリアセタール樹脂 (29.5%) ユリア樹脂及びメラミン樹脂接着剤 (18.4%) フェノール樹脂 (6.3%) 合成ゴム (5.9%)</p> <p>合成原料 : 4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (7.6%)</p>						
PRTR データ (2001 年度)	各媒体の 排出量	大気 (t)	水域 (t)	土壌 (t)			
	届出	549	83	<0.5	<p>裾切り : 大気、水域、土壌への排出量は、届出排出量の排出割合と同じと仮定し、推定した。</p> <p>非対象業種・家庭 : 大気、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。</p> <p>移動体 : すべて大気へ排出されると推定した。</p> <p>河川への排出量 : 1,010 トン</p>		
	裾切り	982	148	<0.5			
	非対象業種	98	817	0			
	家庭	1	0	0			
	移動体	25,207	0	0			
合計	26,837	1,048	<0.5				

項目								
	対象業種の届出・届出外 排出量合計(上位5業種)	化学工業(52%) 輸送用機械器具製造業(10%) 繊維工業(8%) 木材・木製品製造業(5%) 金属製品製造業(4%)						
	その他の 排出源	自然発生源として、炭化水素のOHラジカルやオゾンとの酸化による生成や植物の生長に伴いテルペンやイソプレンを排出する際に中間生成することや、また微生物による分解の際に生成すると報告がある。また、山火事などの植物の燃焼や水中での日光によるフミン質からの生成が報告されている。自然発生源の他には、自動車等の排気ガス、たばこの煙や燃料等の燃焼などによる発生があると報告されている。室内における排出源については、たばこ、パーティクルボードや合板、家具や建造物が主たる排出源との報告がある。						
	排出 シナリオ	大気への主たる排出経路は、移動体からの排出であり、水域への主たる排出経路は、医薬品としての使用からの排出と考えられる。また、室内環境における主たる排出経路はホルムアルデヒドを合成原料とした接着剤を用いた製品等からの排出と考えられる。						
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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (室内)	-	-/103	2.8-569	140	不明	2000-2001年 東京都衛生研究所
		河川水中濃度 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) (AA-C 類型)	35/90	-	nd-4	2.6	1	1999年 環境庁
		飲料水中濃度 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	61/ 1,233	-	nd-76	-	8	2002年 水道技術研究センター
		食物中濃度 ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	5/9	44/45	-	0.49	0.02	1999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/値の説明				
		大気中濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3.0	AIST-ADMER ver. 1.0 関東地域、年間平均最大値				
		河川水中濃度 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	4.3	河川中化学物質濃度分布予測モデル 利根川水系、最大値				
	EEC	EEC( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	2.6					
		採用理由	公共用水域中濃度の測定結果が、調査年度が新しく、測定地点数も多いことからEECに採用する濃度として適切である。					
	ヒ ト の 摂 取 量	摂取経路		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kg当たり 摂取量( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$ )		
		吸入 経路	大気	140( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2,800	56		
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	ホルムアルデヒドは、屋外大気中濃度より室内空気中濃度の方が高いので、室内空気中濃度を用いて暴露評価を行う。比較的多くの標本数が確保されている2000年から2001年の東京都の調査における95パーセンタイルを採用した。				

項目						
	経口 経路	飲料水	76 ( $\mu\text{g/L}$ )	150	3	
		④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	水道水についての調査結果における最大値を水道水中のホルムアル デヒド濃度として採用した。			
		食物	0.49 ( $\mu\text{g/g}$ )	980	19.6	
		④摂取量推定 のための濃度 採用の根拠	環境庁における 1999 年度の食事からの化学物質暴露量に関する調査 がある。この一世帯の任意の連続 3 日間の朝食、昼食、夕食等を陰 膳方式で採取した濃度調査における 95 パーセントイルを採用した。			
	経口経路の合計値		-	1,130	23	
	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		-	3,930	79	
	消費者製品経由の暴露		ホルムアルデヒドの消費者製品からの暴露の一部は、建材や家具等 からの放散による室内空気からの暴露に包括されると判断する。ま た、たばこの主流煙中に 3.46~104 $\mu\text{g}$ /本、副流煙中に 420~544 $\mu\text{g}$ /本のホルムアルデヒドが含まれていたとの分析結果が報告されて いる。しかし、喫煙は嗜好等による個人差が大きいなど多くの不確 定要因を含み、喫煙に特化して評価するのが適切と判断し、本評価 書においては考慮しない。			
	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>Scenedesmus quadricauda</i> (セネデスムス)	24 時間 $\text{EC}_{50}$ 生長阻害、生長速度	14.7 (mg/L)
甲殻類			急性	<i>Daphnia pulex</i> (ミジンコ)	48 時間 $\text{EC}_{50}$ 、遊泳阻害	5.8 (mg/L)
魚類			急性	<i>Roccus saxatilis</i> (ストライトハス、ハタ科)	96 時間 $\text{LC}_{50}$	6.7 (mg/L)
採用した生物とその理由		最も低濃度から影響のみられた甲殻類(ミジンコ)				
ヒ ト 健 康	疫学調査及び事例：一般の健康なヒトの上気道への刺激に対する NOAEL を 0.1 $\text{mg}/\text{m}^3$ と判断する。					
	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 と換算値
		吸入経路	サル	26 週間・ 吸入暴露	鼻甲介粘膜の化生	NOAEL: 0.2 ppm (0.24 $\text{mg}/\text{m}^3$ ) (0.039 $\text{mg}/\text{kg}/$ 日 相当)
経口経路	ラット Wistar	2 年間・ 飲水投与	腺胃の過形成、前胃の限 局性角化亢進及び胃炎	NOAEL: 260 $\text{mg}/\text{L}$ (15 $\text{mg}/\text{kg}/$ 日 相当)		

項目							
		経皮経路	-	-	-	-	
	生殖・発生毒性	繁殖試験や催奇形性試験において親動物に重篤な毒性がみられない用量で児動物への影響は認められていない。					
	発がん性	吸入経路	ラット F344	24 か月間・ 吸入暴露	鼻腔の扁平上皮がんの発生増加	NOAEL : 6 ppm (7.2 mg/m <sup>3</sup> ) (0.96 mg/kg/日相当)	
		発がん性試験情報 : ヒトの鼻咽頭がんに対する十分な科学的根拠が得られ、また鼻腔と副鼻腔のがんに対する限定された証拠と、白血病に対する強い関連が認められるとして、IARC はグループ 2A(ヒトに対して恐らく発がん性がある物質)からグループ 1(ヒトに対して発がん性がある物質)に変更した。					
		IARC の評価結果 : グループ 1 (ヒトに対して発がん性がある物質) 2004 年に分類をグループ 2A から 1 に変更					
		ユニットリスク : -					
	遺伝毒性	遺伝毒性判定の結果 : 遺伝毒性を有すると判断。					
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	
		2.6	EC <sub>50</sub> : 5.8	2,200	100	影響なしと判断	
		不確実係数積の内訳 : 室内試験 (10) 急性毒性試験 (100) 試験の種類、質等 (0.1)* *3 つの栄養段階を代表する 3 生物種の急性毒性値が得られており、一般的に低濃度から化学物質の影響が発現しやすい種 (ミジンコやエビ類) を含めて広い範囲の種のデータが得られているため					
	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	56	NOAEL : 0.039	0.70	200	詳細候補
		経口経路	23	NOAEL : 15	650	100	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) 試験期間 (2)、経口/種差 (10) 個人差 (10)						
生殖・発生毒性	-	-	-	-	-	-	
発がん性	吸入経路	56	NOAEL : 0.96	17	1,000	詳細候補	
	不確実係数積内訳 : 種差 (10) 個人差 (10) 発がん性 (10)						

項目			
		リコメンデーション	<p>ヒト健康に悪影響を及ぼすことが示唆され、詳細なリスク評価を行う必要がある候補物質である。特に、室内空気中濃度について詳細な評価をする必要がある。なお、閾値のある発がん物質と仮定した場合、発がん性についてもホルムアルデヒドはヒト健康に悪影響を及ぼすことが示唆され、詳細なリスク評価を行う必要がある候補物質である。また、ヒトへの急性影響として上気道への刺激に対する NOAEL が 0.1 mg/m<sup>3</sup> と考えられ、室内空気中濃度が上回っている場合がある。したがって、短期間の高濃度暴露により刺激性のリスクを生じる可能性がある。</p>
備考 :			