

項目							
PRTR 番号 : 313		CAS-NO : 108-31-6			初期リスク評価指針 Ver. 2.0		
物質名 : 無水マレイン酸							
一般情報	物理化学的性状	①外観	固体		②融点	52.85℃	
		③沸点	202.0℃		④水溶解度	データなし (容易に加水分解されマレイン酸となるため)	
	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	マレイン酸の値 <10 (コイ科)、11 (クロレラ)、3.2 (計算値)				
		③生分解性	良分解性と判定。まず非生物的に加水分解されてマレイン酸となり、次に好氣的条件下では生分解されると推定される。				
		安定性	OH ラジカル : 反応速度定数は 1.45×10^{-12} 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 6~10 日。オゾン : 反応速度定数は 1.75×10^{-18} cm ³ /分子/秒 (25℃、推定値)。オゾン濃度を 7×10^{11} 分子/cm ³ とした時の半減期は 7 日。 硝酸ラジカル : 報告は得られていない。 環境大気中 : 直接光分解される可能性がある。 環境水中 : 25℃、pH7 での加水分解半減期は 22 秒であり、水中では速やかに加水分解されてマレイン酸を生じる。				
	環境中動態	環境水中に排出された場合は、まず加水分解によりマレイン酸に変化し、次に生分解により除去されると推定される。なお、マレイン酸の蒸気圧は極めて小さく、水に対する溶解度が大きいので、水域から大気への揮散は無視できると推定される。					
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	132,480	131,062	117,379	102,771	109,187
		輸入量	1,454	158	186	72	30
		輸出量	8,747	12,020	14,471	11,434	13,023
		国内供給量	125,187	119,200	103,094	91,409	96,194
	用途情報	フマル酸合成原料 (25.0%*) 合成樹脂原料 (22.9%) 樹脂改質剤原料 (9.4%) イミド類合成原料 (7.3%) 紙サイズ用樹脂原料 (3.1%) 活性剤原料 (3.1%) 塩化ビニル安定剤原料 (1.0%) 塗料・インキ用樹脂原料 (1.0%) その他 (29.2%) *食品添加用 11.5%を含む。					
PRTR データ (2002 年度)	各媒体の排出量	大気 (t)	水域 (t)	土壌 (t)			
	届出	8	<0.5	0	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。 河川への排出量 : 0.373 トン (2003 年度)		
	裾切り	<0.5	<0.5	0			
	非対象業種	-	-	-			
	家庭	-	-	-			
	移動体	-	-	-			
	合計	8	<0.5	0			

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(73%) プラスチック製品製造業(25%)						
	その他の 排出源	調査した範囲では入手できなかった。							
	排出シナリオ	主たる排出経路は、化学工業における樹脂の合成過程での大気への排出と推定する。							
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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-	-	-	-	
		河川水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	-	-	-	-	-	-	
		飲料水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	-	-	-	-	-	-	
		食物中濃度($\mu\text{g}/\text{g}$)	-	-	-	-	-	-	
	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.029	AIST-ADMER Ver. 1.5 関東地域、年平均の最大値					
		河川水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.17 (マレイン酸)	IRM1 利根川水系、最大値					
	EEC	EEC($\mu\text{g}/\text{L}$)	-						
		採用理由	マレイン酸の公共用水域中の測定値は得られていない。また、河川水中濃度の推定値は、マレイン酸の排出量全量をもとに推定した値ではないことから、EECに用いることは適切でないと考えられる。以上のことから、EECを算出しなかった。						
	ヒト の 摂 取 量	吸入 経路	大気	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($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$)			
				0.029($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.58	0.012			
		経口 経路	飲料水	④摂取量推定のための濃度採用の根拠	大気中濃度は測定結果が入手出来なかったことから大気中濃度は、推定結果から関東地域の最大値0.029 $\mu\text{g}/\text{L}$ を用いた。				
				- ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0			0	
食物			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	推定した河川水中濃度はマレイン酸の全量に基づくものでないことから、暴露評価に用いることはできない。					
		- ($\mu\text{g}/\text{g}$)	0			0			

項目							
		④摂取量推定のための濃度採用の根拠	推定した河川水中濃度はマレイン酸の全量に基づくものでないことから魚体中濃度を推定しなかった。				
		経口経路の合計	-	0	0		
	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	-	0.58	0.012			
消費者製品経由の暴露		暴露はないものと考えられるので、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	-	-	-		
		甲殻類	急性	<i>Daphnia magna</i> (オシロイソデ)	24 時間 EC ₅₀ 、遊泳阻害	84 (mg/L)	
		魚類	急性	<i>Lepomis macrochirus</i> (ブルーギル) <i>Oncorhynchus mykiss</i> (ニジマス)	96 時間 LC ₅₀	75 (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魚類(ブルーギル、ニジマス)				
	疫学調査及び事例：-						
	ヒト健康	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	ラット、ハムスター、サル	6 か月	鼻と眼への刺激、及び鼻と眼の病理組織学的変化等	LOAEL 1.1mg/m ³ (換算値: 0.05 mg/kg/日)
			経口経路	ラット	90 日間混餌投与	腎臓の肉眼的、病理組織学的変化	NOAEL 40 mg/kg/日
			経皮経路	-	-	-	-
生殖・発生毒性	経口経路	ラット	多世代試験	親動物への毒性(体重の減少)	NOAEL 55 mg/kg/日		
発がん性	発がん性試験情報：無水マレイン酸の実験動物に対する発がん性は認められていない。						
	IARC の評価結果：無水マレイン酸の発がん性を評価していない。						
	ユニットリスク：-						
遺伝毒性	遺伝毒性判定の結果：復帰突然変異試験で陰性、染色体異常試験では、 <i>in vitro</i> で陽性、 <i>in vivo</i> で陰性であるが、データが少なく、遺伝毒性の有無を明確に判断することはできない。						

項目						
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
		-	LC ₅₀ : 75	-	-	-
不確実係数積内訳 : -						
リスク評価	ヒト健康	リコメンデーション	環境中の生物に対しては、無水マレイン酸の暴露が想定されないが、加水分解物であるマレイン酸の暴露の可能性が考えられる。しかし、マレイン酸に関しては公共水域中濃度の測定結果や PRTR データがないことから現時点ではその暴露情報の推定は困難である。以上より、マレイン酸に関する情報の収集が望まれる。			
		反復投与毒性	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
	吸入経路	0.012	LOAEL : 0.05	4,200	2,000	影響なしと判断
	経口経路	-	NOAEL : 40	算出せず	算出せず	-
	全経路	-	-	算出せず	算出せず	-
	不確実係数積内訳 : 種差 (10) 個人差 (10) LOAEL の使用 (10) 試験期間 (2)					
	生殖・発毒性	-	-	-	生殖毒性は、反復投与試験より大きいのでリスク評価は行わない。	
	発がん性	-	-	-	-	-
	リコメンデーション	環境中の生物及びヒトの経口経路に対しては、無水マレイン酸の暴露が想定されないが、加水分解物であるマレイン酸の暴露の可能性が考えられる。しかし、マレイン酸に関しては公共水域中濃度の測定結果や PRTR データがないことから現時点ではその暴露情報の推定は困難である。以上より、マレイン酸に関する情報の収集が望まれる。				
備考 : ①ヒトでの無水マレイン酸の臭いの感知下限は 0.32 ppm (1.3 mg/m ³) であり、2.5 ppm (10.2 mg/m ³) 以上で耐えがたい刺激性を認めた。職業暴露で 4.4 mg/m ³ 以上で眼に角膜炎様の変化がみられた例がある。 感作性については、無水マレイン酸 (0.83 mg/m ³) に暴露されたヒトでの誘発試験及び無水マレイン酸取扱い作業者でのヒスタミン誘発試験で、喘息発作を認めた報告がある。マレイン酸等を用いる不飽和ポリエステル樹脂の生産作業に従事した男性作業員の症例では、職業性のアレルギー性接触じん麻疹が報告されている。 ②無影響濃度等は、無水マレイン酸は水中で速やかに加水分解されてマレイン酸を生じるため、実際は無水マレイン酸を使用した毒性試験であっても、マレイン酸の毒性を示しているものと考えられる。						