

項目							
PRTR 番号 : 24		CAS-NO : 25155-30-0 他			初期リスク評価指針 Ver. 1.0		
物質名 : 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (アルキル基の炭素数が 10 から 14 までのもの及びその混合物に限る。) (LAS)							
一般情報	物理化学的 性状 (ドデシル ベンゼンスル ホン酸ナト リウムの値)	①外観	白色又は淡黄色の固体		②融点	300°C超	
		③沸点	データなし		④水溶解度	200 g/L (25°C)	
	環境中運命	①濃縮性	化学物質審査規制法に基づく濃縮度試験が実施されていない。 魚類の生物濃縮係数 (BCF) はアルキル鎖が長くなるにつれて増加する。				
		②BCF	市販 LAS の主成分である C ₁₂ LAS では 16~551 の値が報告されている。				
		③生分解性	代表的な化合物である <i>p-n</i> -オクチルベンゼンスルホン酸について良分解性と判定。嫌気条件下ではアルキル基末端が酸化されないため、LAS は分解され難い。しかし、すでに ω酸化された成分が嫌気条件に移行した場合には引き続き分解される。				
		安定性	代表的な LAS であるドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム (C ₁₂ LAS-Na) について記述する。 OH ラジカル反応速度定数は 1.6 × 10 ⁻¹¹ cm ³ /分子/秒 (25°C、推定値)。OH ラジカル濃度を 5 × 10 ⁵ ~ 1 × 10 ⁶ 分子/cm ³ とした時の半減期は 0.5~1 日。 オゾン : 報告されていない。 硝酸ラジカル : 報告されていない。 環境大気中 : - 環境水中 : 水面では LAS は紫外線によって光分解されるが、環境中での分解は生分解が主である。水環境中では加水分解されない				
環境中動態	直接流入した LAS は水中のバクテリアによって分解され、分解速度は夏季に速く冬季に遅い。環境水中の LAS の一部は懸濁物質に吸着されて、底質に移行する。LAS の吸着性は固形物質の有機性成分含量等によって異なる。						
発生源情報	製造・輸出入 量等 (トン/ 年) (LAS を含 んだ界面活性 剤等の量)		1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
		製造量	179,196	170,635	176,460	167,286	146,500
		輸入量	12,288	10,818	11,766	15,415	15,003
		輸出量	42,468	33,303	29,112	26,708	21,858
		国内供給量 (出荷数量)	91,302	84,554	80,815	82,055	80,294
用途情報	家庭用及び業務用の合成洗剤 (洗濯用、台所用) として使用、その他、繊維工業用染色助剤、一般洗剤、農薬乳化剤、羊毛・合繊の洗剤、精練剤、ピッチ分散剤、金属メッキ用洗剤、クリーニング洗剤、肥料固化防止剤、分散剤、化粧品、身体用洗剤に使用。						
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	12	38	0	裾切り : 大気、水域、土壌への排出量は、		

項目									
	裾切り	0	5,914	0	すべて水域への排出と仮定し、推定した。 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。 河川への排出量：- *下水道への移動量 63958 トンのうち 97%が下水処理場で分解したとする。				
	非対象業種	0	2,913	10					
	家庭	0	24,215	1					
	移動体	-	-	-					
	下水処理業	0	1,919*	0					
	合計	12	34,999	11					
	対象業種の届出・届出外排出量合計（上位5業種）	洗濯業(49%) 衣服・その他の繊維製品製造業(11%) 繊維工業(11%) プラスチック製品製造業(11%) 化学工業(7%)							
その他の排出源	情報は得られていない。								
排出シナリオ	主たる排出経路は、LASあるいはLASを含む製品を使用する段階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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	-	-	-	-	
		河川水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$) (AA-C 類型)	-	38/44	nd-93	45	0.2	2000年環境庁	
		飲料水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$) *陰イオン界面活性剤の濃度	/5,515	-	nd-0.10 (年平均)	-	-	2000年日本水道協会	
		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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	大気には分布せず、水中又は土壌中に分布すると考えられ、大気中濃度の推定は実施しない。					
		河川水中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	-	濃度推定を行うために必要な環境中挙動を把握できないため、河川水中濃度の推定を実施しない。					
	EEC	EEC ($\mu\text{g}/\text{L}$)	45						
		採用理由	公共用水域中濃度の測定結果として、環境省の要調査項目における利水目的類型 AA~C の水質基準点における 95 パーセントイルの $45 \mu\text{g}/\text{L}$ を採用した。						
ヒトの		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 ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$)			
	吸入	大気	$-(\mu\text{g}/\text{m}^3)$		-		-		

項目						
摂取量	経路		④摂取量推定のための濃度採用の根拠	調査した範囲内では入手できなかった。しかし、LAS は物理化学性状及び 2001 年度 PRTR データから判断して、水中又は土壤中に分布すると考えら、LAS の吸入暴露は考慮しない。		
	経口経路	飲料水		0.10 (µg/L)	0.2	0.004
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	日本水道協会による原水及び浄水における陰イオン界面活性剤の濃度の調査結果があり、浄水の年間平均の最大値は、2000 年度の 0.10 µg/L であった。ここでは、LAS そのものの濃度ではないが LAS を含む陰イオン界面活性剤に関して充実した調査結果があるため、LAS の濃度として、0.10 µg/L を用いる。		
		食物		5.23 (µg/g)	630	11.6
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	測定結果を入手できなかったため、海域中濃度×BCF で推定する。測定濃度は環境省による 2000 年度の海域(湾内)における 95 パーセントイルの 9.5 µg/L を、BCF として 551 を用いる。		
		経口経路の合計		-	15,200(その他含む)	300(その他含む)
	その他	消費者製品等		(注 1 参照)	14,600 (経口) 2,100 (経皮)	290 42
			④摂取量推定のための濃度採用の根拠	LAS の消費者製品経由の暴露として次に挙げた経路を考える。 1) 台所用洗剤の使用による経皮暴露 2) 手洗い洗濯による経皮暴露 3) 洗濯をした衣類の着用による経皮暴露 4) 台所用洗剤で洗浄した野菜、果物からの経口暴露 5) 台所用洗剤で洗浄した食器からの経口暴露 1 日摂取量 : 14,600(経口) 2,100 (経皮)		
		全経路	合計値		-	17,000
	消費者製品経由の暴露			家庭用洗剤類に使用されており、これらの家庭用品によって人への暴露が発生する。		
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 (淡水)	長期 LAS 鎖長 : C ₁₂	<i>Selenastrum capricornutum</i> (セテナストラム)	72 時間 NOEC 生長阻害 細胞数	1 (mg/L)
		藻類 (海水)	長期 LAS 鎖長 : C _{11.8}	<i>Porphyra yezoensis</i> (紅藻、スサヅリ)	10 日間幼芽生長阻害 細胞数	0.32 (mg/L)
		甲殻類	長期 LAS 鎖長 : C _{11.2}	<i>Daphnia magna</i> (オミジンコ)	21 日間 NOEC 繁殖阻害	1.18 (mg/L)
		魚類	長期 LAS 鎖長 : C _{11.7}	<i>Pimephales promelas</i> (ファットヘッド・ミノ) 22 日齢 (初期生活段階毒性試験)	30 日間 NOEC 致死	0.48 (mg/L)
			長期 LAS 鎖長 : C _{13.3}	<i>Pimephales promelas</i> (ファットヘッド・ミノ) 22 日齢 (全生活段階毒性試験)	親: 60 日間 NOEC 致死 F ₁ : 60 日間 NOEC 致死	0.11 (mg/L)
		採用した生物とその理由			最小の無影響濃度である魚類(ファットヘッド・ミノ) : LAS 平均鎖長 13.3	

項目							
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	-	-	-	-	
		経口経路	ラット	生涯経口(混餌)投与(平均鎖長11.8)	-	NOAEL 300 mg/kg/日	
		経皮経路	-	-	-	-	
	生殖・発生 毒性	経皮経路	ラット	1日1回、妊娠0~20日の塗布投与(平均鎖長11.7)	母動物における受胎率の低下	NOAEL 107 mg/kg/日	
	発がん性	-	-	-	-	-	
		発がん性試験情報：発がん性については、雌雄のラットに、離乳直後から0、0.02、0.1、0.5%LASの混餌を2年間投与した試験で、投与量に依存した発がんはみられていない。また、ラットに、週3回で2年間LASを経皮投与した試験で25 mg/匹までLASに特異的な発がんはみられていない。					
		IARCの評価結果：国際機関等では評価していない。					
		ユニットリスク：-					
遺伝毒性	遺伝毒性判定の結果：遺伝毒性を示さないと判断						
リスク評価	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	
		45	NOEC:0.11	2.4	10	詳細候補	
	不確実係数積内訳：室内試験(10)						
リコメンデーション	悪影響を及ぼすことが示唆され、優先的に詳細な調査、解析及び評価等を行う必要がある候補物質である。なお、上市されているLASの平均鎖長11.8に近い平均鎖長11.7の場合、MOEは11となり、不確実係数積10より大きいことから、環境中の水生生物に悪影響を及ぼす可能性は低いことを示唆しており、上述の評価結果と異なるため、環境中に存在するLASの鎖長の分布調査を行うことが強く望まれる。						
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	-	適切に評価できる試験は得られていない。	算出せず	算出せず	-
		経口経路	300	NOAEL:300	1,000	100	影響なしと判断
経皮経路		42	適切に評価できる試験は得られていない。	算出せず	算出せず	-	

項目							
		全経路	340	300(経口)	880	100	影響なしと判断
		不確実係数積内訳 : 経口・全経路/種差(10) 個人差(10)					
	生殖・発生毒性	経皮経路	42	NOAEL : 107	2,500	100	影響なしと判断
		不確実係数積内訳 : 経皮/種差(10) 個人差(10)					
	発がん性	-	-	-	-	-	-
	リコメンデーション	-					
<p>備考 : ①ヒトへの暴露として日常的に起こることには、洗剤液を素手で扱う場合の皮膚暴露、洗濯した衣類の接触による皮膚及び経皮暴露、飲料水、食材、食器を通して体内に摂取される経口暴露がある。LASには揮発性がないので、吸入暴露の可能性はない。洗剤液の皮膚接触による健康影響について、ヒトの腕の皮膚適用で落屑と皮膚上層の乾燥を生じ、皮膚刺激性を示す。また、C₁₀~C₁₃のアルキル鎖を含む市販製品のLAS 1%水溶液は手の指間に手荒れを生ずる。しかし、洗剤液中のLAS濃度が使用適正濃度とされる0.04%であれば、ヒトの皮膚に影響はない。LASと市販洗剤は、濃度が0.113%、LAS濃度にして0.09%まで、ヒトに対して皮膚感作性を示さない。その他、LASの長期間経口暴露によるヒトの健康及び生殖などへの影響について定量的に調べた研究報告はない。</p> <p>②他機関のリスク評価 : 我が国の環境省では2003年に化学物質の健康影響に関する暫定的有害性評価を行っているが、無毒性量等は設定していない。</p>							

注1 :

1) 台所用洗剤の使用による経皮暴露

経皮吸収量の報告は調査した範囲内では入手できなかった。科学技術庁による調査では0.3%のアルキルベンゼンスルホン酸(ABS)溶液に両手を48時間接触した場合の摂取量として46 μ g/人/日を算定している。台所用洗剤を使用する作業時間は詳細な調査報告は見出せなかったが、生活時間調査における炊事時間である2時間を代用する。以上より、台所用洗剤の使用による経皮摂取量は以下のとおりとなる。

$$\text{台所用洗剤使用による経皮摂取量} : 46 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}) \times 2/48 (\text{時間比}) = 1.9 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日})$$

試験濃度及び洗浄実態(台所用洗剤へのLASの配合事例と野菜・果物洗浄例の減少)を考慮するとこの値は過大評価となるが、安全側の評価として、ここでは1.9(μ g/人/日)を採用する。

2) 手洗い洗濯による経皮暴露

手洗い洗濯の習慣は少ないと推定されるが、安全側の評価として摂取量を推定する。科学技術庁による調査では0.3%のABS溶液に両手を48時間接触した場合の摂取量として46 μ g/人/日を算定している。

手洗い洗濯にかかる時間は、1時間として、摂取量を推定する。

$$\text{手洗い洗濯による経皮摂取量} : 46 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}) \times 1/48 (\text{時間比}) = 0.96 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日})$$

3) 洗濯をした衣類の着用による経皮暴露

洗濯をした衣類には、乾燥重量で0.03~0.13%の界面活性剤が吸着しているとの報告がある。また、日本石鹼洗剤工業会による柔軟仕上げ剤での推算例として、衣類から皮膚への移行量についての報告がある。この推算においては単位面積あたりの衣類の重量を20 mg/cm²、衣類に接触する体表面積を13,530 cm²/人(身長160 cm、体重50 kg)、衣類から皮膚への移行量を0.6%/日と仮定している。

衣類へのLASの残留量を0.13%と仮定して、この推算例を適用すると、洗濯衣類からの経皮摂取量は以下のとおりとなる。

$$\text{洗濯をした衣類の着用による経皮摂取量} : 20 (\text{mg}/\text{cm}^2) \times 0.0013 \times 13,530 (\text{cm}^2/\text{人}) \times 0.006 (/日) = 2.1 (\text{mg}/\text{日}/\text{人}) = 2,100 (\mu\text{g}/\text{人}/\text{日})$$

4) 台所用洗剤で洗浄した野菜、果物からの経口暴露

野菜、果物へのLASの残留量や摂取量に関して東京都衛生局、大阪府、科学技術庁による報告がある。ここでは

最大となる東京都衛生局による LAS 摂取量の合計値である 14 (mg/人/日) を用いる。

5) 台所用洗剤で洗浄した食器からの経口暴露

洗浄時の単位面積あたりの食器表面への残留液量と洗浄濃度及び食器使用量（表面積）を基に摂取量を求める。皿表面への残留液量は 5.5×10^{-5} mL/cm² と見積もられている。洗浄液の洗剤濃度を 0.3% (3 mg/mL) とし、食器の使用量（食品との接触面積）を 3,700 cm² と想定する（120 cm² を 10 枚、50 cm² を 50 枚）。この推定においてはすぎによる洗浄液の希釈は考慮しない。

このような仮定のもと摂取量を推定すると以下のとおりとなる。

台所用洗剤使用による食器からの経口摂取量 : 5.5×10^{-5} (mL/cm²) \times 3,700 (cm²) \times 3 (mg/mL) = 0.6105 (mg/kg/日) = 610 (μ g/人/日)