

初期評価プロファイル (SIAP)

2-メルカプトエタノール

物質名 : 2-Mercaptoethanol

化学式 : C₂H₆OS

CAS No. : 60-24-2



SIARの概要

ヒト健康

2-メルカプトエタノールのトキシコキネティクスと代謝に関する実験によるデータは入手できない。しかし、異なる投与経路によるばく露後の全身的毒性影響は、経口と皮膚塗布後の吸収と分布を示唆した。代謝物2-メルカプト酢酸エステルが、2-メルカプトエタノールの経口摂取により死亡したヒトの尿中に検出された。

ラットによる急性経口ばく露のLD₅₀は131 mg/kg bwであった (OECD TG401)。ラットの吸入ばく露による推定LC₅₀(4時間)は約2000 mg/m³であった。ウサギによる2-メルカプトエタノールの急性経皮ばく露後のLD₅₀は251 mg/kg bwであった。全身毒性の臨床的症状は、主に鎮静、震せんとう痙攣であった。

2-メルカプトエタノールは、ウサギ皮膚に対して4時間の閉塞パッチ試験で中程度に刺激性があった。2-メルカプトエタノールは、Draize試験の原則に従った試験でウサギの眼に対して腐食性であった。皮膚感作性影響がモルモットのマキシマイゼーション試験 (OECD TG406) で報告された。

OECD TG422と407に従った2-メルカプトエタノールの反復経口投与試験は約7週間強制経口投与(15、50、75 mg/kg bw/日)により行われ、臨床症状(過度の流涎、雄における体重減少)と肝臓影響(雌雄における臓器重量増加、と肝臓細胞の空胞化)と心臓影響(雌50と75 mg/kg bw/日、雄75 mg/kg bw/日で変性心筋症)を生じた。NOAELは15 mg/kg bw/日であった。現在のガイドライン (OECD TG 471と473) に沿った試験で調べた両指標において、2-メルカプトエタノールは、*Salmonella typhimurium*で遺伝子変異を誘発せず、またヒトのリンパ細胞に染色体異常を誘導しなかった。マウスのリンパ細胞試験で変異原活性は見出されなかった(妥当性に限界あり)。同様に酵母菌による組み換え/変異原性試験において陰性結果が得られた。矛盾する結果がCHO細胞を用いた姉妹染色分体交換 (SCE) で報告された。異数性は認められなかったが、倍数体細胞の出現率の増加が観察され(*in vitro* 試験)、これは分裂に関与する蛋白または酵素との相互作用を示している。OECD TG 474に従った*in vivo* 小核試験は染色体に対する損傷または、マウス骨髄細胞の分裂装置 (mitotic apparatus) に損傷を示さなかった。全体的には、入手データは、遺伝子および染色体の変異試験で影響を示さなかったが、倍数体誘発のいくらか(some)の影響の証拠を示した(*in vitro*)。

生殖/発生毒性スクリーニング試験併合反復投与毒性試験(OECD TG422反復投与毒性に関するデータは上記参照)では、15 mg/kg bw/日で交配、受胎能への影響は記述されていない。雄と雌に一般毒性を誘発する50

mg/kg bw/日超の用量群は、妊娠期間を延長し、妊娠ラットの死亡を伴い、出産に影響を与えた。一般毒性、母獣毒性、分娩、子の発生影響に対するNOAELは、15 mg/kg bw/日である。雄の生殖能力と受胎能のNOAELは75 mg/kg bw/日である。生殖影響は、雌の受胎能の影響と発生影響の間の区別が適切でない。発がん性に関するデータは、利用可能ではない。

環境

2-メルカプトエタノールは水と混和性があり、蒸気圧は約2hPa(25°C)、 $\log K_{ow}$ の測定値は-0.056(25°C)である。MackayレベルI分布モデルは、25°Cにおいて水がほとんど独占的な(99.7%)標的区分であることを示す。ヘンリー定数の推定値 $1.29 \times 10^{-2} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ は、水溶液からの蒸発が低から中程度の可能性であることを示す。本物質は生物蓄積性、および環境蓄積性は低い。2-メルカプトエタノールはOECD基準によれば、易生分解性ではない。水中では非生物的分解の証拠がある。半減期は、pHと温度により影響される。一定の温度20°CとpH8.5で半減期は4時間であり、pH7.5で半減期は10時間に増加し、pH6.5では>100時間であった。水溶液中において、ヒドロキシラジカルの2-メルカプトエタノールとの反応はわずかである。2-メルカプトエタノールは大気中のヒドロキシラジカル($0.5 \times 10^6 \text{molecule/cm}^3$)との反応により光分解し、推定半減期は8.4時間である。直接光分解に関する情報は入手できない。

以下の影響値が、水生種の魚類、無脊椎動物、藻類の短期試験から入手できる。

Leuciscus idus LC₅₀(96時間)=37 mg/L

Daphnia magna EC₅₀(48時間)=0.4 mg/L

Desmodesmus subspicatus ErC₅₀(72時間)=19 mg/L.(EbC₅₀(72時間)=7.0 mg/L)

微生物 (*Pseudomonas putida*) についてはEC₅₀(17時間)=125 mg/Lが測定された。

PNECaqua= 0.4µg/Lが最も低い水生無脊椎動物(*Daphnia*)の毒性値(EC₅₀=0.4 mg/L)に評価ファクター1000を使って算出できる。

ばく露

EUでは、既知の2-メルカプトエタノール製造企業三社がある。EUでの2003年製造量は、約10,000から15,000トン/年であった。2-メルカプトエタノールの他の製造企業は中国(4)、メキシコ(1)、日本(1)と米国(1)で知られているが、製造量に関するデータは利用できない。

2-メルカプトエタノールの最大の用途(≥90%)は、作業管理下で扱われる、合成樹脂(塩ビ)用有機スズの熱安定剤の合成中間体としての用途である。二段階反応の後、2-メルカプトエタノールは完全に消費される。

全ての2-メルカプトエタノール製造量の約10%が、重合反応工程でポリマー鎖との反応により消費される制御剤(regulator)として、または連鎖移動剤として用いられ、また実験室試薬として(例えば免疫生化学における還元剤)用いられる。2-メルカプトエタノールは、種子の酸洗い剤の合成のための中間体や織物助剤として用いられる。1%未満がナトリウム塩に転換され、皮革製造過程(脱毛)の初期の段階に、低いパーセントで添加剤として用いられる。脱毛工程は>pH9で行われる。最初の皮革製造段階の後、廃棄物は集められ、分けられて触媒曝気処理により完全に酸化され、硫酸、硫黄、亜硫酸塩にされる。2-メルカプトエタノール ナ

トリウム塩は産業廃液を経由して水生環境には到達しない。脱毛過程で意図的に消費されるかまたは、アルカリ条件下で非生物的に分解されるからである。(二) 硫化物が、ケラチン物質と反応して、または非生物的分解により形成される。硫化物は、脱毛の最終段階の間にまたは形成された廃水の前処理段階の間に完全に酸化される。

2-メルカプトエタノールの製造、輸送、加工の際に環境への放出が偶発的に生じるかもしれない。2000年には25kgよりかなり少ない量が大气中へBASF AGの製造、加工施設から放出されており、また2-メルカプトエタノールが混ざった廃水は排出されていない。オペレーター/作業者のばく露は、閉鎖系での製造工程、および有効な個人用保護具使用により可能な限り避けることができる。洗浄とメンテナンス作業の際の廃水は、集められ、燃焼により処理される。他の製造、加工設備から他のばく露に関する情報は入手できない。

欧州製品登録は消費者製品に2-メルカプトエタノールがあることを示す証拠を提示していないと要約できる。「健康、教育、福祉」カテゴリーに含まれる一つは別にして、2-メルカプトエタノールを含む製品の全登録は産業用途のカテゴリーに見いだせる。既知のそして推奨される用途は、全2-メルカプトエタノール製造企業によって欧州製品登録にリストされている。BASFでは、化学兵器禁止条約(CWC)の要件が2-メルカプトエタノールに自主的に書き込まれている。全顧客は、2-メルカプトエタノールの用途を公表する義務があり、彼らは社会的に評価される。社会的評価は全製造企業についてもまた行われる。CWC規則は、ドイツ、ヨーロッパおよびヨーロッパ外の顧客と川下ユーザーの連鎖にも適用される。製品登録における2-メルカプトエタノール製品の非産業用途登録は製造企業に対して疑問と疑念をもたらす。

2-メルカプトエタノールは、*Biscayne Bay* (フロリダ、米国) 由来の還元性の潮間帯の底質中に検出される30の種々のチオール化合物中(主にメタンチオールと3-メルカプトプロピオン酸エステル)の一覧表にされており、濃度は0.5–20 μ Mの範囲にある。チオール類は、生物的、非生物的反応の結果として生じる。

ばく露は、全ての可能なシナリオにおいて、硫化水素類似の非常に強い不快な臭気により限定的である(臭気許容限界 $\leq 2 \text{ mg/m}^3$)。

勧告と勧告の理由、推奨される追加作業の性質

ヒトの健康

この物質は追加作業の優先度は低い。2-メルカプトエタノールは、ヒトの健康に対して有害性を示す性質を有する(皮膚刺激性、眼腐食性、感作性、倍数性に関する幾分かの証拠(*in vitro*)、急性と反復ばく露後の毒性、母獣の一般毒性の範囲における発生・生殖毒性)。担当国により提出されたデータ(一つの製造企業による製造といくつかのOECD加盟国の用途に関連する)に基づくと、本化学物質は職業施設では厳しく管理されており、どのような作業者の反復ばく露または、長期ばく露も実際的には排除される。可能性のあるばく露への警告は、臭気および臭気許容限界(0.4–2 mg/m^3)に関する特性により与えられる。諸国は、担当国が提示しなかった何らかのばく露シナリオを調査することを要望するかもしれない。

環境

この化学物質は、環境に対して有害性を示す性質を有する。担当国により提出されたデータ(一つの製造企業による製造といくつかのOECD諸国における用途パターンに関連する)に基づいて環境へのばく露は低い

と予測され、それ故この化学物質は、追加作業の優先度は低い。諸国は、担当国が提示しなかった何らかのばく露シナリオを調査することを要望するかもしれない。

[著作権および免責事項について]

[著作権]

本資料の著作権は弊センターに帰属します。引用、転載、要約、複写（電子媒体への複写を含む）は著作権の侵害となりますので御注意下さい。

[免責事項]

本資料に掲載されている情報については、万全を期しておりますが、利用者が本情報を用いて行う一切の行為について、弊センターは何ら責任を負うものではありません。また、いかなる場合でも弊センターは、利用者が本情報を利用して被った被害、損失について、何ら責任を負いません。