

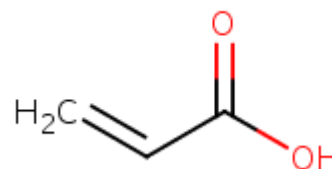
初期評価プロファイル (SIAP)

アクリル酸

物質名 : 2-Propenoic acid (Acrylic acid)

分子式 : $C_3H_4O_2$

CAS No.: 79-10-7



勧告

本物質は今後の作業（環境及び消費者）の候補である。リスク低減対策が作業者のために勧告される。

SIAR 結論の要旨

ヒトの健康

アクリル酸は動物及びヒトの肺を経由して吸収され、経口及び皮膚のばく露経路による吸収が論証された。動物において、単に鼻呼吸と共に鼻粘膜で再吸収される。吸収の範囲は物質の濃度に直接依存する溶媒及び pH に依存している。マウスにおいて、アクリル酸はβ酸化の正常な異化代謝経路により肝臓及び腎臓で主に迅速、並びに完全に代謝される。排出はむしろ二酸化炭素として生じる。

純粋なアクリル酸は非常に反応的な化学物質であり、従って、生物学的な物質と接触すると、ひどい腐食性を示す。このため、アクリル酸は経口及び皮膚ばく露により、急性の有害影響を誘発する。ラットの経口 LD₅₀ 値は試験物質の濃度に依存して、140 から 1400 mg/kg bw までの範囲に亘る。1350 mg/kg bw の経口 LD₅₀ 値はアクリル酸の 10%水溶液 (pH 2.5) で雄のラットに検出され、これは試験物質の pH により腐食影響が誘発しないことを示している。640 mg/kg bw の皮膚 LD₅₀ 値はウサギで（アクリル酸を希釈しないで）測定された。アクリル酸が気道の深さに達する前に大気中の湿気と相互作用するので、急性吸入毒性は低い。LC₅₀値は、3.6から5.1 mg/l/4時間と設定された。

作業場のデータはアクリル酸がヒトの皮膚腐食及び気道刺激を誘発することを論証している。ウサギの試験において、純粋な酸は皮膚及び眼にひどい火傷を誘発する。アクリル酸によって誘発される重度の眼の損傷は酸を中和する事によって避けることは出来ない。

純粋なアクリル酸は動物感作性試験において皮膚の感作特性を示さない。しかしながら、皮膚感作性がヒトで観察された。これは原料中のオリゴマー不純物が原因であった。呼吸感作性はヒトでは観察されなかった。

アクリル酸のラット及びマウスへの反復経口及び吸入ばく露は用量に関係した重度の影響を結果として生じた。90日間の強制胃内投与はラットにおいて用量に依存した死亡率、刺激、並びに胃の潰瘍化、並びに腎小管の壊死 (LOAEL 150 mg/kg bw/日) を示した。特異的な毒性影響は亜慢性及び慢性飲料水試験で認められなかった。2000ppmより大きい用量（雄ラットにおいて100 mg/kg bw/日及び雌において150 mg/kg bw/日）

で美食性の減少（水摂取の減少）、並びに毒性の非特異的な兆候（体重増加及び食物摂取の減少）が観察された。90 日の吸入試験において、アクリル酸は 5ppm(0.015 mg/L)のマウス及び 75ppm(0.221 mg/L)のラットにおいて臭覚粘膜に変性病変を誘発した。マウスはラットよりも感受性があると思われるので、5ppm (0.015 mg/L)の LOAEC が局所的影響として引き出された。1%より大きい長期皮膚ばく露は結果として皮膚刺激を生じた。

アクリル酸は *Salmonella* または CHO 細胞(HPRT 座)で遺伝子突然変異を誘発しなかったが、マウスリンパ腫試験、並びに *in vitro* 染色体異常試験で明白な陽性であった。マウスリンパ腫試験で、小さいコロニーが優先的に誘発され、アクリル酸の変異原性潜在性は染色体異常発生性に限定されているようである。アクリル酸は *in vivo* で経口投与後、ラット骨髓細胞またはマウス生殖細胞において、変異原影響を誘発しなかった。

ラットに経口投与、またはマウスに皮膚塗布したアクリル酸は発がん性があるという証拠はない。ヒトのばく露に関する入手できるがんのデータはない。

ラットに対する経口試験において、生殖機能（繁殖性）の影響は観察されなかった。生後の発達毒性のいくつかの兆候（仔の体重増加の抑制）が母親の食物摂取や体重増加の減少を導く用量レベルで親世代のばく露後に見られた。肉眼的異常が子孫で観察された。出生前の発達毒性が吸入ばく露後のラット及びウサギで観察されなかった。

環境

アクリル酸(AA)は水の中で十分に混和性があり、蒸気圧は 3.8hPa、並びに $\log P_{ow}$ は 0.46 である。AA の環境行動は大気中の半減期が 40-156 時間の範囲で、非常に低い揮発性があることから決定付けられる。AA は容易に生分解する。加水分解は試験を行った全部の pH(3、7、11)で重要でない。平均 K_p 値である 1.0l/kg は沈殿物または土壌への関連のある吸着は示さない。AA の物理化学的性質に基づいて、水圏及びずっと低い範囲の大気が分布しそうな標的区分であり、関連ある生物濃縮並びに土壌濃縮も予想されなかった。廃水処理場(WWTPs)において、物質の 87.3%が生分解により良く除去されると推定される。

魚について、急性試験から 3 つの有効な結果が最近入手できる。*Oncorhynchus mykiss* は最も感受性が強く、記録された 96 時間 LC_{50} 値は 27 mg/L である。無脊椎動物について、*Daphnia magna* の急性及び長期試験が実施されている。48 時間 EC_{50} 値である 47 mg/L 及び 21 日間 NOEC の 7 mg/L が得られた。4 つの藻類の毒性試験について、*Scenedesmus subspicatus* の 2 つの独立したガイドライン試験の結果は特に AA に特異的な藻類感受性が指摘される。生長率が導かれ、報告された 72 時間 EC_{50} 値は 0.13 mg/L であり、72 時間 EC_{10} 値は 0.03 mg/L である。

藻類試験において、予想無影響濃度(PNEC)は最低有効影響濃度、すなわち 30 μ g/L から導かれている。長期試験結果はただ 2 つの栄養レベルから入手できるが、AA の藻類への比較的高毒性のために評価係数 10 が選択できる。PNEC_{aqua} = 3 μ g/L。

微生物に関する PNEC は原生動物及びバクテリアで細胞増加阻害に関する試験結果に基づいて誘導される。3 つの原生動物試験は 0.9 mg/L と 41 mg/L の間の NOEC が報告され、活性汚泥を用いたバクテリア試験については、30 分 NOEC の 100 mg/L が報告されている。原生動物種に評価係数 1 を適用して、PNEC (微生物) は都市工場について 0.9 mg/L が設定されている。産業工場については PNEC の 10 mg/L が導かれ、活性汚泥のある結果に評価係数 10 が適用されている。

実験データがないために、大気区分についての PNEC を導くのは可能ではない。

陸生生物に対する影響の唯一の試験が入手できる。天然の土壌微生物叢の呼吸阻害試験は28 日間 NOEC が 100 mg/kg bw であることを明らかにした。評価係数 1,000 で PNEC (土壌) の 0.1 mg/kg が結論される。

ばく露

欧州連合において、アクリル酸(AA)は生産され、化学物質中間体として分離されている。産業発表によると、EU の全生産能力は 1997/1998 で 830,000 トン/a と推定される。市場成長傾向は最近の 10 年間の間は著しく約 5%の年次成長率である。

AA は直接ポリアクリレートに加工されるかまたはアクリレートエステルの中段階を経由して重合される。

更に、アクリル酸は成分として用いられ、接着剤、塗料、結合材、並びに印刷インクのような消費者製品に残留モノマーとして発生する。AA のホモ-及び共重合の中で、超吸収体ポリマー(SAP)は最も広い用途である。

830000 トン/a 未加工 AA の約半分が精製した(氷状の) AA に加工されるが、それは更に現場の(専門的使用)と外部の下請けユーザーにより加工される。未加工 AA の残りの半分は様々なアクリレートエステルに製造場所に変換される。アクリレートエステルの 99%はブチルアクリレートが定量的に一番多いが、n-ブチル、エチル、メチル、並びに 2-エチルヘキシルアクリレートである。精製 AA と同様に、これらのアクリルエステル類は現場及び外部の下請けユーザーで更に加工される商業用品として提供される。

AA の環境中への放出は主に廃水により生成及び加工中に予想され、ガス排出によるものは少量である。処方段階に関しては、関連する放出はポリマー分散の処方中に生じる可能性がある。残量モノマーの AA 含量は様々なポリマー製品からの放出推定に基づいているが、0.0002 と 0.2%の間の範囲と報告されている。ジアクリレートマグネシウムを含むグラウチング剤の使用から、AA の水圏への放出は排水水から発生する。農業または天然土壌への直接放出は現在の使用パターンから予想されない。

職業ばく露は接着剤の生産及び更に加工中、製造及び使用中に発生する。

勧告された今後の研究の特徴

本物質は以下の結論について規則 EEC/793/93 に基づく、欧州連合リスクアセスメント計画で同意されている。

環境

リスクの制限が必要である；既に適用されているリスク低減対策が考慮されるべきである：

アクリル酸(AA)は現在のデータに基づいて、モノマーAA の下請けユーザーの SAP (超吸収ポリマー) の湿潤生産品を含む湿潤重合加工による局所的水生環境への潜在的リスクを示した(デフォルト計算及び 3 つの既知の場所の調査に基づく)。

データ(すなわち、全範囲の関連場所の流水率に関する流出測定及び場所特異的データ)の改良は原則として可能かもしれないが、下請けユーザーからの代表的モニタリングデータが時間とお金の合理的消費を十分に完全に得ることができるとはあり得そうもないと判断されている。あるよく知られた SAP 生産場所及び湿潤重合場所について、100 mg/LAA よりもかなり大きい規則的な流出濃度が報告された。これらのデータはもしあるタイプの加工技術が適用されれば、高流出濃度が除外できないことを示している。他方、廃水の再利用/リサイクルシステムの適用が、外部的に SAP 生産に用いられる AA の約 50%並びに外部的に湿潤重合過程で用いられる AA の約 12%を加工する多くの下請けユーザーの水圏への正当な理由のゼロ排出と知られている。局所的水生環境へのリスクを限定するのに適用される測定は都市の廃水処理工場を保護するにも支持される。

ジアクリレートマグネシウムを含むグラウティング剤の使用、高濃度の AA は排水を経由して放出される。ばく露評価はトンネル建設場所で測定された流出濃度に基づいている。他の建設場所に対する定量的外挿は困難と思われるが、しかし、同じ様な条件が予想されるかもしれない。局所環境に依存して、適当な測定が選択されなければならない。

アクリル酸(AA)は現在のデータ形状に基づいて、SAP 生産の下請け使用シナリオ(デフォルト計算及び最高場所特異的 PEC_{wwtp})、並びに湿潤重合(デフォルト計算及び 2 つの既知場所)のために都市廃水処理工場の潜在的リスクを表している。しかしながら、表面水についての関心を取り除くために必要なリスク低減対策が都市の廃水処理工場の保護もになうことになるので、データ形状を改良するために可能な今後の試験を延期している。

ヒトの健康

消費者：現在の所、既に適用されている以上の更に情報と試験、並びにリスク低減対策の必要はない。

作業員：リスクを制限する必要がある；既に適用されているリスク減少対策は考慮されるべきである。

職業的リスクアセスメントは追加のリスク低減対策がいくつかのシナリオで、吸入ばく露に必要であると言う結論に至る。吸入による関連する毒性学的毒性指標は刺激及び反復用量毒性(局所的及び全身の影響)である。

[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。