

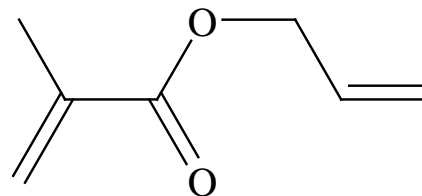
## 初期評価プロファイル (SIAP)

## メタクリル酸アリル

物質名 : Allyl Methacrylate

構造式 : C<sub>7</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>

CAS No.: 96-05-9



## SIARの結論の要旨

## 物理化学的特性

メタクリル酸アリルは融点が-75 °C、沸点が141 °C、測定蒸気圧が7.7 hPa (5.77 mmHg、25 °C) の無色透明な液体である。オクタノール水分配係数 (log K<sub>ow</sub>) 測定値は2.15 (25 °C) であり、水溶解度は2200 mg/L である。

## ヒトの健康

メタクリル酸アリルの代謝に関するデータは見出されなかった。一般的に、メタクリル酸エステルは吸収されやすく、メタクリル酸と対応するアルコールに代謝される。よって、メタクリル酸アリルはメタクリル酸とアリルアルコールに代謝されると予期される。

メタクリル酸アリル蒸気を全身にばく露された雌雄ラットでの4時間急性吸入毒性試験で、LC<sub>50</sub>は1.56 mg/L (310 ppm) であった。臨床徴候は、分泌反応 (色素涙、鼻汁、過度の流涙、唾液分泌過剰) と呼吸器反応 (呼吸困難、あえぎ、および湿性ラ音) およびメタクリル酸アリルの一般的影響であり、特有の神経行動的影響でないと考えられる中枢神経系の抑制 (自発運動の減少および腹ばい姿勢、まぶたの垂れ、運動失調または先端つま先歩き、自発運動の低下または消失、昏睡、外部刺激に対する無反応、空中立ち直り反射の異常および握力の減少を含んだ影響) が含まれた。生存動物は、ばく露1週間後または2週間後にはそのような影響は示さなかった。第二の試験 (鼻のみのばく露) で、ラットは1.02および2.13 mg/L (198および414 ppm) のメタクリル酸アリル蒸気にばく露された。ばく露中の臨床徴候は、初期に約2時間続く過度な呼吸とその後の呼吸速度の低下であった。生存動物の剖検の際に処置に関連した所見は無かった。この試験から得られた4-時間吸入LC<sub>50</sub>は1.47 mg/L (試験された2濃度の幾何学平均) と推定された。雄ラットでのメタクリル酸アリルの経口LD<sub>50</sub>は470 mg/kg bwであった。経口試験において、ラットは流涙 (高用量群) と立毛を示した。生存動物の剖検所見は暗黄色の肝臓病変と胃および/または肝臓腹膜の癒着であった。これらの経口のデータはSIDSに適切である、なぜなら、アクリル酸エステル/メタクリル酸エステルの試験で通常、雄より雌の方が毒性が強いということが示唆されていないこと、および急性吸入毒性試験から得られた結果は、雌ラットは雄よりも感受性が強くはないこと、および恐らく雄よりもメタクリル酸アリルに対する感受性が少し低いことを示唆するからである。ウサギにおける2つの限定的な急性経皮毒性試験で、LD<sub>50</sub>は210と467 mg/kg bwであった。

メタクリル酸アリルは、ウサギの皮膚および眼に対して刺激性なしから僅かに刺激性である。症例報告は、オリーブオイル中3%のメタクリル酸アリルにばく露されたヒト11人の内の3人に皮膚刺激を示唆した。メタクリル酸アリルの急性吸入試験は、この物質は呼吸器刺激性であることを示唆する。4-時間急性吸入毒性試験において、臨床徴候は呼吸反応（呼吸困難、あえぎ、および湿性ラ音）であった。鼻のみばく露の第二の試験で、ばく露中の臨床徴候は初期に約2時間の過呼吸とその後の呼吸速度の低下であった。メタクリル酸アリルはモルモットで皮膚感作性物質でなかった（OECD TG 406）。

メタクリル酸アリルの反復投与毒性は、2つの試験で調べられた。反復投与/生殖/発生毒性併合スクリーニング試験（OECD TG 422）で、被験物質は強制胃管でラット10匹/性/用量に0（コーンオイル）、3、15、または60 mg/kg bw/日で投与された。雄は交配前と交配期間の最短でも4週間、一日に一回処置された。雌は交配前、交配および妊娠期間から出産後（PND）5日（出産日はPND 1と指定された）まで一日に一回処置された。雄は交配期の後に屠殺され、雌はPND6に同腹仔と共に屠殺された。15または60 mg/kg bw/日用量を与えられた雌雄における用量相関性の形で過流涎が観察された。60 mg/kg bw/日での処置に関連した影響は、PND 5に一匹の雌で筋弛緩と半閉眼、一匹の雌で総ビリルビン濃度の増加、および他に肝臓における組織学的所見（2/5の動物に黄色部位と雌の3/5に門脈周囲の軽い繊維症、胆管の軽度の増殖および緑色がかかった色素沈着したマクロファージと共に肝細胞の変性/壊死の病変）と関連する胆汁酸濃度の増加があった。他の処理に関連した所見には、15と60 mg/kg bw/日の雄の群での絶対的胸腺重量の増加が挙げられた（ $p < 0.05$ ）。肝臓影響に基づき、LOAELは60 mg/kg bw/日およびNOAELは15 mg/kg bw/日であった。

28日経皮毒性試験で、ウサギ（6匹/性/用量）に閉塞条件で被験物質を0、25、50または100 mg/kg bw、6hrs/day、5 days/weekで4週間投与した。高用量群の回復は、投与後3週間にわたりモニターされた。雌ウサギ4匹、すなわち50 mg/kg bw/日群の2匹および100 mg/kg bw/日群の2匹が試験の投与段階で死亡した。高用量の雌の体重と摂餌量は、投与段階全体にわたって減少した。血液学的測定、血液化学的測定、または尿測定において、処置に関連した徴候または変化は認められなかった。高用量群の動物で、処置部位の皮膚の筋膜における軽度の出血が終了時での唯一の見知であった。微視的影響は、主に高用量群の処置部位の皮膚の角化症を伴った表皮の過形成による肥厚化であった。回復期後に、高用量群の動物は正常に見えた。この試験から、25 mg/kg bw/日のNOELが特定された。

*Salmonella typhimurium* の複数菌株を用いた細菌による復帰突然変異試験において、代謝活性化系の有無に係わらずメタクリル酸アリルは陰性であった。ヒトのリンパ細胞を用いる *in vitro* 染色体異常試験で、メタクリル酸アリルは陰性であった。これらの結果に基づき、メタクリル酸アリルは *in vitro* で遺伝毒性とは考えられない。 *in vivo* 変異原性試験はメタクリル酸アリルについて確認されなかった。

メタクリル酸アリルの発がん性についてデータは入手できなかった。

上記のラットにおける反復投与/生殖/発生毒性スクリーニング試験（OECD TG 422）では、雌雄へのメタクリル酸アリルの経口ばく露後に、生殖能力、受胎能または仔の発生への影響は観察されなかった。生殖能力および発生毒性のNOAELは60 mg/kg bw/日（試験された最高用量）であった。

メタクリル酸アリルの発生毒性は、ラットで吸入により、OECD TG 414 発生毒性試験でも調べられた。

妊娠ラット（19-25匹/群）はメタクリル酸アリル蒸気により6 hr/dayで妊娠日6～20日にわたり、0、12、25、50および100 ppm（0、0.063、0.131、0.262、0.524 mg/L相当）でばく露された。母獣の体重増加は $\geq 12$  ppmで減少した。着床サイト平均数と生存胎仔数は全群にわたり同程度であった。50と100 ppmで、非生存胚と吸収の発生の若干の増加が観察されたが、これらは統計的に有意では無かった。濃度相関性の胎仔体重減少があり、100 ppmで統計的に有意であった。被験物質誘発の催奇形性影響は観察されなかった。母獣毒性のNOAELは得られなかった。発生毒性のNOAELは胎仔体重減少に基づき、50 ppm（0.262 mg/L/d）であった。これらのデータによって、メタクリル酸アリルは吸入による発生毒性（胎仔の体重の減少）をもたらすかもしれない。

メタクリル酸アリルはヒト健康に対する有害性（皮膚刺激性、気道刺激性、および軽度の眼刺激性、急性毒性、反復投与毒性、および吸入による発生毒性）を示す特性を有する。OECD HPVプログラムの目的とするヒト健康有害性を特徴付けるための適切なスクリーニングレベルのデータの入手が可能である。

## 環境

他のメタクリル酸エステルと同様にメタクリル酸アリルの加水分解はpH値が9以下で発生することは予期されない；よって、通常的环境条件下では加水分解は生じない。大気中で、メタクリル酸アリルの間接的な光酸化が、EPISuiteを用いたOH-速度定数 $4.59 \times 10^{-11} \text{cm}^3/\text{molecule}\cdot\text{sec}$ による半減期2.8時間出生じることが予想される。メタクリル酸アリルは光分解的に活性な基がないので、 $>290 \text{ nm}$ の光の吸収による直接の光分解は生じない。メタクリル酸アリルによるOECD TG 301Dに従って行われた試験は、28日以上で67.3%の分解と10日ウインドウ基準を満たした。メタクリル酸アリルは好氣的条件下で易生分解性である。

大気、水および土壌コンパートメントへの等量の継続的分布によるレベルⅢのフガシティーモデル計算は、メタクリル酸アリルが主に土壌（57.3%）と水（40.8%）へ、少量が大気（1.75%）と底質（0.1%）へ分布することを示唆している。ヘンリー則定数  $1.90 \times 10^{-4} \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mole}$ （19.3 Pa $\cdot\text{m}^3/\text{mole}$ ）（ボンド法）は、水相からのメタクリル酸アリルの蒸発が中程度であると予期されることを示唆する。

低いlogKow2.15に基づきBCFWINで計算されたBCF値、12.2から生分解性は低いと推定される。

メタクリル酸アリルについて水生生物種における以下の急性毒性試験結果が決定されている：

魚 [ <i>Pimephales promelas</i> ]	96-h LC <sub>50</sub> = 0.61 mg/L (測定値)
無脊椎動物 [ <i>Daphnia magna</i> ]	48-h EC <sub>50</sub> = 2.4 mg/L (測定値)
藻類 [ <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> ]	72-h E <sub>r</sub> C <sub>50</sub> = 59.6 mg/L (生長速度) (測定値)
	96-h E <sub>r</sub> C <sub>50</sub> = 77.2 mg/L (生長速度) (測定値)
	72-h E <sub>b</sub> C <sub>50</sub> = 19.3 mg/L (バイオマス) (測定値)
	96-h E <sub>b</sub> C <sub>50</sub> = 28.8 mg/L (バイオマス) (測定値)

メタクリル酸アリルは環境に対して有害性を示す特性（魚、無脊椎動物および藻類の急性毒性が $< 1 \sim 100 \text{ mg/L}$ ）を有する。しかし、メタクリル酸アリルは易生分解性であり、限定的生物蓄積性である。OECD HPV プログラムの目的のために、環境有害性を特徴付けるための適切なスクリーニングレベルのデータが入手可能である。

## ばく露

メタクリル酸アリルの世界的規模の推定年間生産量は1,000～10,000メートルトンである。

メタクリル酸アリルは閉鎖系で製造され、2つの異なる方法：すなわち (1) アリルアルコールとメタクリル酸の反応、および (2) アリルアルコールとメタクリル酸メチルとのエステル交換反応で製造が可能である。更に蒸留によって精製される。メタクリル酸アリルは、ポリマー製造に使われる反応性のモノマー中間体である。このモノマーはいずれも閉鎖系で製造および加工される。これらの閉鎖系は設備の全部ではないが、ほとんどが洗浄系あるいは燃焼装置に排気される加工設備一式である。メタクリル酸アリルは主に樹脂の硬化および耐熱性の改良のために架橋材として使われる。更に、ゴムの改質剤やコーティング改質剤として使用できる。メタクリル酸アリルはまた、ポリマー製造に使われる中間化合物の製造にも使用できる。メタクリル酸エステルポリマーは連続した炭素の主鎖を有しており、大変に安定している。側鎖アリル基の反応によってもたらされる架橋のために、大変高いエネルギーの供給（例、熱分解）によってのみポリマーは破壊され得る。従って、通常の工業条件および環境条件下での分解中に、そのポリマーは元の単量体の形に戻らない。

モノマーは閉鎖系で製造および加工されており、それは職業ばく露を制限する。メタクリル酸アリルの吸入ばく露の可能性があり、また不快臭があるので、労働者ばく露を最小にまたは回避するために特別な対策がとられる。今のところメタクリル酸アリルの職業ばく露限度値は無い。顧客の全ては主要な樹脂または化学品の製造業者であり、ばく露を最小限にするために十分に検討された産業衛生的手順および装置を持っている。樹脂の最初の製造の後に、製造物はモノマー残渣を除去するために洗われる。水性主分散の製造において、促進（パーオキサイドの付加）または蒸留の段階によって、残留モノマーは反応除去され、このことは消費者ばく露を制限すると予期される。完成した樹脂中のメタクリル酸アリルの標準的なモノマー残留濃度は1-2 ppmである。

メタクリル酸アリルは、閉鎖系で製造および加工される化学中間体であり、廃棄物は焼却または生物学的に処理されるので、環境中への放出によるばく露は限られていると予期される。

### [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。