

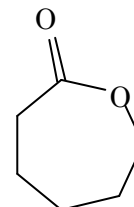
## 初期評価プロファイル (SIAP)

## ε-カプロラクトン

物質名 : ε-Caprolactone

化学式 : C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>

CAS No. : 502-44-3



## SIAR 結論の要旨

## ヒトの健康

吸収後、ε-カプロラクトンは胃及び血液中で迅速に加水分解され、結果として 6-ヒドロキシヘキサン酸を生じる。この加水分解生成物は水に溶解し、体中に分布し、迅速に主に尿中に排出されると予想される。ε-カプロラクトンはばく露の可能性のある全ての経路で低い急性毒性を示す。ラットの経口LD<sub>50</sub>は4290 mg/kgであり、一方、ウサギの経皮 LD<sub>50</sub> は 6400 mg/kg 体重であった。単回の高用量ばく露による主な症状は皮膚の紅斑（経皮）、並びに無気力、運動調整及び呼吸に対する影響（経口）である。

ε-カプロラクトンは皮膚刺激性がないが、眼に刺激性があると考えられる。

45 ppm (213 mg/m<sup>3</sup>) の濃度で ε-カプロラクトンを投与した 9 日間の吸入試験において、ばく露に関係した影響は検出されなかった。そのため、NOAEL は 45 ppm と考えられる。15 ppm (71 mg/m<sup>3</sup>) 及び45 ppm (213 mg/m<sup>3</sup>) の ε-カプロラクトンの 90日間吸入試験は45 ppm 群の雄において、鼻周辺及び眼の周辺のかさぶた、並びに瞼の腫れが結果として生じた。他の処理に関係した影響は検出されなかったので、この濃度は最低有害性影響量 (LOAEL) と考えられる。NOAEL は 15 ppm と考えられる。500、2000、並びに5000 ppm濃度で14日間、ラットに飲水投与したε-カプロラクトンは処理に関係した毒性の臨床症状、臨床病理学的所見、器官重量の変化、剖検観察、並びに組織病理学的所見の何れも生じなかった。ε-カプロラクトンは 5000 ppm だけで体重増加と同様に食物及び水の消費に影響した（味のまずさ）。NOAELは2000 ppm であり、それは雄及び雌のそれぞれで152及び184 mg/kg体重に相当する。

細菌及び哺乳類の *in vitro* 変異原性試験は通常陰性を示した。ε-カプロラクトンはマウス小核試験 (*in vivo*) において陰性であった。

ε-カプロラクトンの生殖及び発生毒性に関する試験は入手できない。しかしながら、適切に実施された 90 日吸入反復投与試験は生殖器官に対する肉眼的及び組織病理学的変化は示さず、他の全身影響も本試験中に検出されなかった。全身影響がないことは胃中及び血液中における迅速な加水分解で 6-ヒドロキシヘキサン酸が結果として形成されることにより説明できる。6-ヒドロキシヘキサン酸の同族体は生殖及び発生毒性の証拠を示さない。この理由で、生殖毒性に関する懸念はない。これは構造的に類似するラクトン類の毒性学的プロファイルによって支持されており、それらのラクトン類には器官に特異的な毒性も長期試験（2 年までのばく露）で観察されなかった。

## 環境

$\epsilon$ -カプロラク톤は融点が $-1.3^{\circ}\text{C}$ 、沸点が $237^{\circ}\text{C}$ の無色の液体である。本物質は全比率において水と混和性があり、算出された  $\log K_{ow}$  (オクタノール-水分配係数) は 0.68 である。 $\epsilon$ -カプロラク톤の蒸気圧は 0.81Pa である。

Mackay モデル (レベルⅢ) に基づいて、 $\epsilon$ -カプロラク톤は水生区分にほとんどが分配される (>99.9%) と予想される。水中で  $\epsilon$ -カプロラク톤は加水分解され、6-ヒドロキシヘキサン酸になる。pH 値4、7、並びに9における半減期はそれぞれ、16、53、並びに2.2日 ( $20^{\circ}\text{C}$ ) であった。6-ヒドロキシヘキサン酸 (CAS No.1191-25-9) は欧州既存商業化学物質インベントリー (EINECS) にリストされていない。この加水分解生成物の生態毒性データは見つからなかった。しかしながら、構造的な比較に基づいて、本化学物質の生態毒性はヘキサン酸及びアジピン酸に類似していると予想される。 $\epsilon$ -カプロラク톤はOECDテストガイドライン 301 Bによれば易生分解性である。 $\epsilon$ -カプロラク톤はオクタノール-水分配係数が低く、環境中で迅速に分解することに基づいて、生物蓄積しないだろうと予想される。

水生生態毒性試験は GLP 及び標準のガイドラインに従ってなされたが、3つの栄養レベルにわたる4つの異なった種と微生物について入手可能である。藻類 (*Scenedesmus subspicatus*) の72時間毒性試験は  $E_{b}C_{50}$  及び  $NOE_{b}C$  値がそれぞれ、1217 mg/L 及び 256 mg/L であった。生長速度 ( $\mu$ ) に基づいて、 $E_{b}C_{50}$  (72hr) は 2616 mg/L であると予測された。オオミジンコ (*Daphnia magna*) は藻類よりも感受性があるように思われた。48時間のばく露期間の急性試験は  $EC_{50}$  及び  $NOEC$  値がそれぞれ、204 mg/L 及び 124 mg/L と結論された。グッピー (*Poecilia reticulata*) については、急勾配の濃度-反応相関性が観察された。この魚種を用いた96時間の毒性試験は  $LC_{50}$  及び  $NOEC$  値がそれぞれ、295 mg/L 及び 250 mg/L であった。しかしながら、バクテリア (*Pseudomonas putida*) については  $EC_{50}$  (1260 mg/L) と  $NOEC$  (32 mg/L) に大きな相違が検出された。本試験ではバクテリアに16時間ばく露した。 $\epsilon$ -カプロラク톤について慢性水生毒性試験も陸生毒性試験も入手できない。

## ばく露

2003年において、推定される世界中の  $\epsilon$ -カプロラク톤の製造量は40000-60000トンであった。最近では世界中の製造量はゆっくりと成長していた (<5%/年)。製造は米国 (2箇所)、日本、並びに英国の4箇所で行われている。

製造される量の約50%はポリマー (ポリカプロラクトン類) の製造工場 で用いられる。残りの50%は取引先 (末端ユーザー) に売られる。末端ユーザーの総数は1000未満である。 $\epsilon$ -カプロラク톤は樹脂及びポリマーを改良し、最終製品の性能を強化するためにするために末端ユーザーによって用いられる。多くはアクリル樹脂及びポリエステル類の改良のために用いられる。しかし、エポキシ樹脂及びポリウレタン類の改良にも用いられる。 $\epsilon$ -カプロラク톤の少量 (<1%) は反応性希釈剤及び溶媒 (たとえば、ビニル樹脂用) として用いられる。

製造及び加工中に蒸気の吸入及び直接の皮膚接触のばく露シナリオの可能性はある。しかしながら、環境温度における  $\epsilon$ -カプロラク톤蒸気の吸入ばく露は、その揮発性が低いために制限されると思われる。コンソーシアムのメンバーが入手できる情報に基づけば、 $\epsilon$ -カプロラク톤は消費者製品中には用いられていない。

環境への放出は  $\epsilon$ -カプロラク톤の製造及び加工中に発生するかもしれない。 $\epsilon$ -カプロラク톤の環境中への放出はポリカプロラク톤が  $\epsilon$ -カプロラク톤、6-ヒドロキシヘキサン酸、並びにオリゴマーに（生）分解するかもしれないので、ポリカプロラク톤の使用及び廃棄により発生する可能性がある。

## 勧告と勧告の理論的根拠と勧告された追加研究の特徴

### ヒトの健康

本化学物質はヒトの健康に有害性（眼の刺激性）を示唆する特性を持っている。この有害性は可逆的なので追加研究は必要ではない。それでも、このことを化学物質の安全性の専門家及び使用者は注意すべきである。

### 環境

本化学物質は現在のところ、その有害性が低いために、追加研究の優先度は低い。

#### [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。