

1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン

物質名	1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン（別名：アリルグリシジルエーテル）		
CAS 番号	106-92-3	構造式	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \text{---} \text{CH} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \text{O} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$
PRTR 政令番号	1-29		

用途⁽¹⁾

1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンは、水に溶けやすく、常温で無色透明の液体で、揮発性物質です。多くはシランカップリング剤の原料として使われています。この他、農薬の安定剤として使われたり、水処理で使う凝集剤の原料、合成ゴムや合成樹脂の改質剤の原料として使われています。

シランカップリング剤とは、一つの分子の中に、ケイ素を含む親水性と、炭素を含む親油性の両方の構造を有する化合物で、無機物質と有機物質を結合する役割を果たす処理剤です。たとえば、ガラス繊維強化樹脂（FRP）は、軽く耐腐食性にすぐれているものの脆いといった欠点がある合成樹脂（有機物質）に、補強剤としてガラス繊維（無機物質）を結びつけた複合材料ですが、シランカップリング剤が両者を結合する接着剤の役割を果たしています。複合材料のほか、電気機器、自動車、建築材料などで使われる接着剤や塗料などにも、無機物質と有機物質を結合させ、耐久性、耐候性、耐熱性を向上させる添加剤として使用されています。

環境中での動き⁽¹⁾

大気中へ排出された 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンは、化学反応によって分解され、5～10 時間で半分の濃度になると計算されています。水中に入った場合は、加水分解の速度はきわめて遅く、微生物分解もされにくく、長期間水中にとどまると推定されています。

暴露量の評価

■ 排出量の推移

PRTRにおける川崎市内での届出排出量と届出外排出量集計値の推移を下図に示しました。川崎市における排出量はその多くが事業所からの届出排出量となっています。平成22年度以降、段階的に減少しており、平成29年度の事業所からの排出はありませんでした。

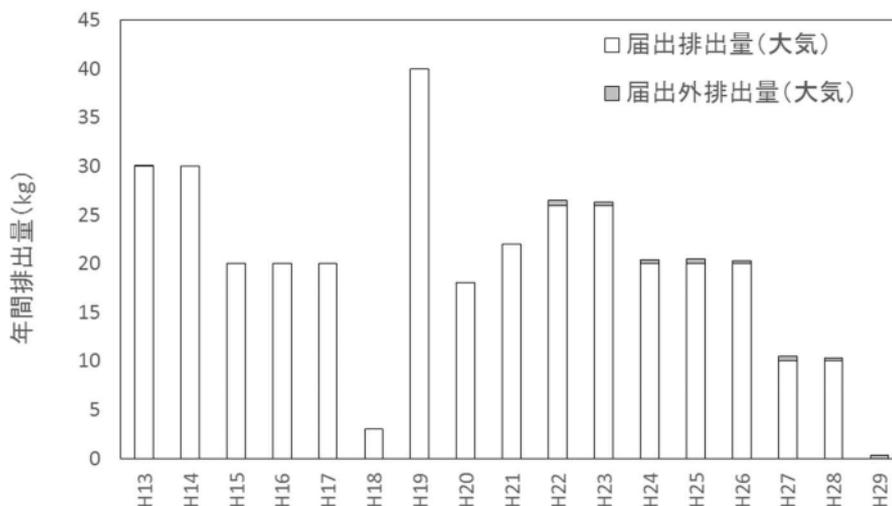


図 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの排出量の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成 29 年度の PRTR データを使用しました。平成 29 年度の PRTR データによると、川崎市において大気中への届出排出量は 0 kg⁽²⁾、届出外排出量は 0 kg⁽³⁾と見積もられています。また、神奈川県及び近隣の東京都、千葉県において、1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンは 1 年間で次に示すとおり排出されたと見積もられています⁽²⁾。

表 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの神奈川県及び近隣自治体の PRTR 届出・届出外排出量（平成 29 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	0 kg	6 kg
東京都	0 kg	0 kg
千葉県	3 kg	6 kg

なお、平成 22 年度の PRTR データによれば、わが国では 1 年間に約 1.0 トンが環境中へ排出されたと見積もられています。農薬の使用に伴って排出されたほか、化学工業の事業所から排出されたもので、土壌や大気中へ排出されました。この他、化学工業の事業所から廃棄物として約 68 トンが移動されました。⁽¹⁾

■ 大気環境濃度

川崎市が平成 30 年度に実施した環境モニタリング調査結果によると、市内の大気環境濃度の年間平均値（実測年平均値）は以下の表のとおりです。併せて、平成 29 年度の PRTR データに基づいて川崎市が予測した、市内の大気環境濃度の予測最大値を示します。また、平成 29 年度は事業所からの排出がなかったため、参考として事業所からの排出があった平成 28 年度の PRTR データに基づいて予測した市内の大気環境濃度の予測最大値についても示します。

表 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの大気環境濃度の実測年平均値（平成 30 年度）と予測最大値（平成 29 年度）比較

地域区分	実測年平均値	予測最大値	<参考>平成 28 年度事業所からの排出を反映した予測最大値
臨海部	0.0043 µg/m ³	0.00000116 µg/m ³	0.0020212 µg/m ³
内陸部	0.0043 µg/m ³	0.00000060 µg/m ³	0.0000305 µg/m ³
丘陵部	0.0043 µg/m ³	0.00000018 µg/m ³	0.0000046 µg/m ³

なお、環境省が公表している平成 27 年度「化学物質環境実態調査」の調査結果によると、全国 16 か所における大気中の 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン濃度は、報告下限値未満～0.014µg/m³となっています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの予測濃度と実測濃度を比較した場合、全ての地点において実測年平均値が予測最大値よりも高い値となっていました。従って、安全側の評価をする観点も含め、リスクの評価で用いる暴露濃度としては、実測年平均値を採用することとしました。

毒性と体内への吸収と排出⁽¹⁾

■ 毒性

呼吸によって1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンを取り込んだ場合について、(独)製品評価技術基盤機構及び(財)化学物質評価研究機構の「化学物質の初期リスク評価書」では、マウスの実験におけるLOELと大気中濃度の推計値を用いて、人の健康影響を評価しており、現時点では人の健康について悪影響を及ぼすことはないと判断しています。

■ 体内への吸収と排出

人が1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸などによると考えられます。体内への吸収と排出に関する知見はありませんが、腹腔内に1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンを投与したマウスの実験によると、24時間後には代謝物やヘモグロビン付加体に変化しています。

有害性の評価、環境リスクの評価

■ 発がん性以外の有害性指標を用いた評価

○ 有害性の評価

環境省の環境リスク初期評価書では、呼吸によって1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンを取り込んだ場合について、鼻腔の呼吸上皮・嗅上皮の扁平上皮化生、粘膜の慢性炎症などが認められたマウスの実験結果を暴露状況等で補正して、無毒性量等を $0.084\text{mg}/\text{m}^3$ としています⁽⁵⁾。

川崎市における環境リスク評価にあたっては、この環境リスク初期評価書における無毒性量等が動物実験による知見であることから、更に不確実係数10で除した $0.0084\text{mg}/\text{m}^3$ ($8.4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) をヒトに対する無毒性量等としました。

○ 環境リスクの評価

無毒性量等と、臨海部、内陸部及び丘陵部の実測最大値からMOEを求めると、臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域でレベル3と判定されました。

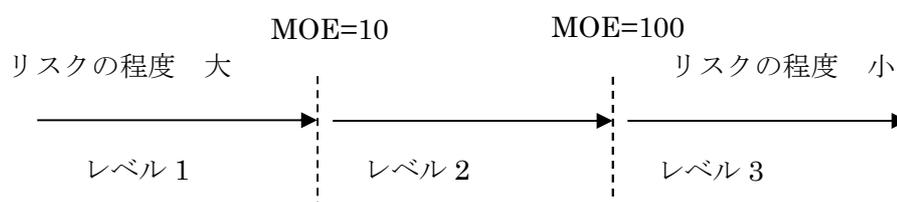
計算式

$$\text{MOE} = \text{ヒトに対する無毒性量等} (8.4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3) \div \text{実測年平均値} [\mu\text{g}/\text{m}^3]$$

○ 川崎市の環境リスク評価結果

地域区分	暴露量 (実測年平均値)	MOE	判定
臨海部 (川崎区の住居地域)	$0.0043\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,000	レベル3
内陸部 (幸区、中原区、高津区)	$0.0043\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,000	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	$0.0043\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,000	レベル3

判定基準



【参考】

○ 環境省の環境リスク評価結果⁽⁵⁾

環境省の環境リスク初期評価書では、令和2年度公表「化学物質の環境リスク評価 第18巻」において、平成27年度化学物質環境実態調査結果から一般環境大気の平均暴露濃度は概ね 0.0086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、予測最大暴露濃度は概ね 0.012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ としています。この予測最大暴露濃度と無毒性量等を用いて MOE が 700 と算出されています。この結果から、1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの一般環境大気の吸入暴露による健康リスクについては、「現時点では作業は必要ないと考えられる」と判定されています。

出典

- (1) 化学物質ファクトシート（環境省）
- (2) 平成29年度PRTRデータ（環境省）
- (3) かながわPRTR情報室（神奈川県環境科学センター）
- (4) 化学物質環境実態調査（環境省）
- (5) 化学物質の環境リスク評価（環境省）