

1,2-エポキシブタン

物質名	1,2-エポキシブタン（別名：1,2-ブチレンオキサイド、2-エチルオキシラン、エチルオキシラン）																																																		
CAS 番号	106-88-7	構造式	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$																																																
PRTR 政令番号	1-66																																																		
用途 ⁽¹⁾																																																			
<p>1,2-エポキシブタンは、常温で無色透明の液体です。水に溶けやすく、揮発性物質です。トリクロロエタンの安定剤、ポリ塩化ビニルコンパウンド（ポリ塩化ビニルに着色したり機能性をもたせるために添加する材料）の特殊溶剤や医薬品・農薬・界面活性剤の原料として使われています。</p>																																																			
環境中での動き ⁽¹⁾																																																			
<p>環境中へ排出された1,2-エポキシブタンは、大気中では化学反応によって分解され、2.6～26日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、環境水中での動きについては報告がありませんが、化審法の分解度試験では、微生物分解されやすいとされています。また、加水分解によって156時間で半分の濃度になると計算されています。</p>																																																			
暴露量の評価																																																			
<p>■ 排出量の推移</p> <p>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。川崎市で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25年度以降、排出量はほぼ横ばいで推移しています。</p>																																																			
<table border="1"> <caption>図 1,2-エポキシブタンの排出量の推移 (単位: kg)</caption> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>届出排出量(大気)</th> <th>届出外排出量(大気)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H13</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H14</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H15</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H16</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H17</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H18</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H19</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H20</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H21</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>H22</td><td>200</td><td>0</td></tr> <tr><td>H23</td><td>190</td><td>0</td></tr> <tr><td>H24</td><td>55</td><td>0</td></tr> <tr><td>H25</td><td>20</td><td>0</td></tr> <tr><td>H26</td><td>20</td><td>0</td></tr> <tr><td>H27</td><td>15</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>				年度	届出排出量(大気)	届出外排出量(大気)	H13	0	0	H14	0	0	H15	0	0	H16	0	0	H17	0	0	H18	0	0	H19	0	0	H20	0	0	H21	0	0	H22	200	0	H23	190	0	H24	55	0	H25	20	0	H26	20	0	H27	15	0
年度	届出排出量(大気)	届出外排出量(大気)																																																	
H13	0	0																																																	
H14	0	0																																																	
H15	0	0																																																	
H16	0	0																																																	
H17	0	0																																																	
H18	0	0																																																	
H19	0	0																																																	
H20	0	0																																																	
H21	0	0																																																	
H22	200	0																																																	
H23	190	0																																																	
H24	55	0																																																	
H25	20	0																																																	
H26	20	0																																																	
H27	15	0																																																	
<p>図 1,2-エポキシブタンの排出量の推移</p>																																																			
<p>■ 排出量</p> <p>暴露評価には、平成27年度のPRTRデータを使用しました。平成27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29 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、1,2-エポキシブタンは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⁾。</p>																																																			

表 1,2-エポキシブタ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 27 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	29 kg	0 kg
東京都	0 kg	0 kg
千葉県	8 kg	0 kg

なお、平成 22 年度の PRTR データにおいて、環境中への 1,2-エポキシブタンの排出量は日本全国で約 0.36 トンが環境中へ排出されたと見積もられています。すべてが化学工業などの事業所から排出されたもので、すべて大気中へ排出されました。この他、これらの事業所から廃棄物として約 0.57 トンが移動されました⁽¹⁾。

■ 大気環境濃度

川崎市が平成 28 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 27 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。

表 1,2-エポキシブタンの大気環境濃度の実測年平均値（平成 28 年度）と
予測最大値（平成 27 年度）比較

地域区分	実測年平均値	予測最大値
臨海部	0.0073 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.00078 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
内陸部	0.0042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.000048 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
丘陵部	0.0064 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.000012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

なお、環境省が公表している平成 18 年度「化学物質環境実態調査」の調査結果によると、全国 3 か所における大気中の 1,2-エポキシブタン濃度は、0.026～0.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ となっています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

1,2-エポキシブタ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

きわめて高濃度の 1,2-エポキシブタンを含む空気を、ラットに 2 年間吸入させた実験で、鼻腔腺腫、肺胞と気管支がつながる場所に腺腫やがんの発生が報告されています。国際がん研究機関（IARC）は 1,2-エポキシブタンをグループ 2B（人に対して発がん性があるかもしれない）に分類しています。

マウスに 26 mg/m³ の濃度の 1,2-エポキシブタンを含む空気を 2 年間吸入させた実験では、体重増加の抑制や鼻腔の炎症が認められています。

■ 体内への吸収と排出

人が 1,2-エポキシブタンを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や飲み水などによると考えられます。体内に取り込まれた場合は、主に二酸化炭素に変化して、呼気あるいは尿に含まれて排せつされます。

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 1,2-エポキシブタンを取り込んだ場合について、体重増加の抑制、鼻腔組織の変性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 2.6 mg/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 0.26 mg/m^3 ($260 \text{ }\mu\text{g/m}^3$) 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。

なお、MOE の算出にあたっては、発がん性を考慮して不確実係数 5 で更に除しています。

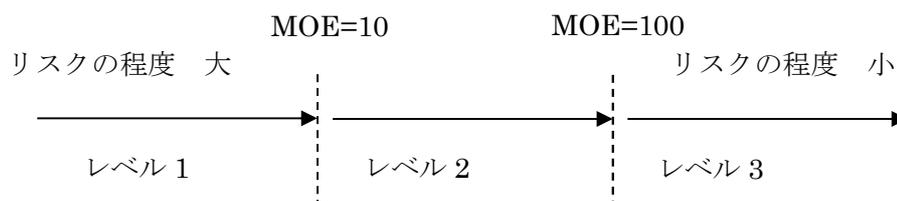
計算式

$$\text{MOE} = \text{ヒトに対する無毒性量等} (260 \text{ }\mu\text{g/m}^3) \div \text{実測年平均値} [\text{ }\mu\text{g/m}^3] \div 5$$

○ 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)	$0.0073 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	7100	レベル3
内陸部 (幸区、中原区、高津区)	$0.0042 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	12000	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	$0.0064 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	8100	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、平成 23 年度公表「化学物質の環境リスク評価 第 9 巻」において、平成 18 年度化学物質環境実態調査結果から一般環境大気の実測平均暴露濃度は概ね $0.032 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ 、予測最大暴露濃度は概ね $0.088 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ 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発がん性を考慮して 5 で除して求めた MOE が 590 と算出されています。この結果から、1,2-エポキシブタンの一般環境大気の実測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27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）