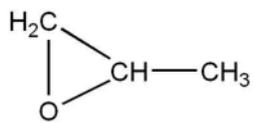


1,2-エポキシプロパン

物質名	1,2-エポキシプロパン (別名：プロピレンオキシド、酸化プロピレン)		
CAS 番号	75-56-9	構造式	
PRTR 政令番号	1-68		

用途⁽¹⁾

1,2-エポキシプロパンは、水に溶けやすい無色透明の液体です。他の化学物質の原料として使われており、ウレタンフォームなどのポリウレタン樹脂をつくるポリプロピレングリコール (PPG) の原料として主に使われています。その他、ポリエステル樹脂原料や塗料の溶剤などに使われているプロピレングリコール (PG) の原料、塩化ビニル樹脂の安定剤などに使われるプロピレンハロヒドリンの原料、合成樹脂をつくるプロピレンカーボネートの原料、アリルアルコールなどの原料などとして用いられています。

なお、わが国では 1,2-エポキシプロパンは農薬としての登録は失効していますが、アメリカでは生アーモンドの殺菌剤として用いられており、食品衛生法に基づいて残留農薬基準が定められています。

環境中での動き⁽¹⁾

大気中へ排出された 1,2-エポキシプロパンは、化学反応によって分解され、0.5～1 ヶ月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、大気中へ揮発するほか、微生物による分解や加水分解によって失われると推定されています。

暴露量の評価

■ 排出量と大気環境濃度の推移

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及び大気環境濃度の実測年平均値の推移を下図に示しました。川崎市ではほぼ事業所からの排出であり、平成 16 年度以降、排出量はほぼ横ばいの傾向を示しています。

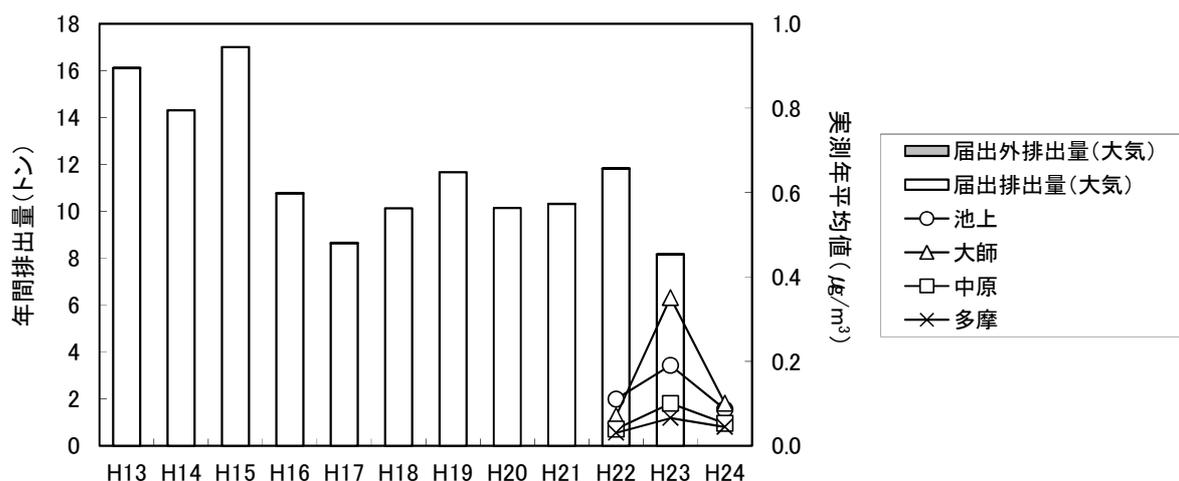


図 1,2-エポキシプロパンの排出量と大気環境濃度実測年平均値の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成 23 年度の PRTR データを使用しました。平成 23 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 8,200 kg⁽²⁾、届出外排出量は 0.54 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 1,2-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 23 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	8,200 kg	3.5 kg
東京都	0 kg	6.6 kg
千葉県	9,900 kg	2.3 kg

なお、平成22年度のPRTRデータにおいて環境中への1,2-エポキシプロパンの排出量は日本全国で約100トンであり、全量が化学工業の事業所からの排出です。そのほとんどが大気中へ排出されています⁽¹⁾。

■ 大気環境濃度

川崎市が平成 24 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となっています。併せて、平成 23 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年平均値を示します。

表 1,2-エポキシプロパン大気環境濃度の実測年平均値（平成 24 年度）と
予測年平均値（平成 23 年度）比較

地域区分	実測年平均値	予測年平均値
臨海部	0.10 µg/m ³	0.13 µg/m ³
内陸部	0.053 µg/m ³	0.013 µg/m ³
丘陵部	0.044 µg/m ³	0.0028 µg/m ³

なお、環境省が公表している平成 23 年度「有害大気汚染物質モニタリング調査結果」によると、全国 20 か所における大気中の 1,2-エポキシプロパンの年平均濃度は 0.0047～6.3 µg/m³ となっています⁽⁴⁾。

■ リスク評価で用いる暴露量

予測濃度と実測濃度を比較した場合、臨海部においては予測年平均値が実測年平均値よりも高く、内陸部及び丘陵部においては予測年平均値が実測年平均値よりも低くなっていました。また、予測濃度は、川崎区の固定発生源の影響を除けばほぼ一様な分布を示しており、実測濃度は内陸部と丘陵部で同程度の濃度でした。このことから、実際の大気中濃度も川崎区を除けばほぼ一様な濃度であると考えられました。

従って、実測濃度が一定の地域代表性を有しているものと考えられたことから、リスク評価においては実測年平均値を暴露量の算定に採用することにしました。但し、臨海部においては予測年平均値が固定発生源近傍の濃度をより精度よく反映していると考えられたため、安全側の評価をする観点も含め、リスク評価には実測濃度の他に予測年平均値も用いることとしました。

毒性と体内への吸収と排出⁽¹⁾

■ 毒性

ラットに1,2-エポキシプロパンを123週間（雌）または124週間（雄）、空気中から吸入させた実験では、鼻腔の上皮細胞に変性などが認められ、この実験結果から求められる口から取り込んだ場合のLOAEL（最小毒性量）は71 mg/m³（30 ppm）でした。

ヒトリンパ球や動物細胞を使った染色体異常の試験で、陽性を示す結果が報告されています。発がん性については、ラットに体重1 kg当たり1日15 mgの1,2-エポキシプロパンを150日間、口から与えた実験では、前胃にがんの発生が報告されています。また、ラットやマウスに948 mg/m³(400 ppm)の濃度の1,2-エポキシプロパンを103週間、空気中から吸入させた実験では、鼻腔にがん、肉腫や良性腫瘍の発生が報告されています。国際がん研究機関（IARC）は1,2-エポキシプロパンをグループ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。

■ 体内への吸収と排出

人が1,2-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、食物や飲み水によると考えられます。体内に取り込まれた1,2-エポキシプロパンは、大部分は代謝物に変化し、尿に含まれて排泄されますが、ごく一部は代謝されないまま尿に含まれて排泄されます。

有害性の評価、環境リスクの評価

■ 発がん性の有害性指標を用いた評価

○ 有害性の評価

呼吸によって1,2-エポキシプロパンを取り込んだ場合について、U.S.EPAは、マウスを2年間暴露（6時間/日、5日/週）することで得られた、鼻腔の血管腫及び血管肉腫の発生率の増加という実験結果に基づいて、ユニットリスクを3.7×10⁻⁶ (µg/m³)⁻¹としています。環境省の環境リスク初期評価書では、ユニットリスクとしてこの値を採用しています⁽⁵⁾。

○ 環境リスクの評価

ユニットリスクと、内陸部・丘陵部の実測年平均値及び臨海部においては実測年平均値と予測年平均値から生涯のがん過剰発生率を求めると、実測濃度を用いた場合は臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域でレベル3、臨海部で予測年平均値を用いた場合もレベル3と判定されました。

計算式

$$\text{がん過剰発生率} = \text{実測年平均値又は予測年平均値} [\mu\text{g}/\text{m}^3] \\ \times \text{ユニットリスク}(3.7 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1})$$

○ 川崎市の環境リスク評価結果

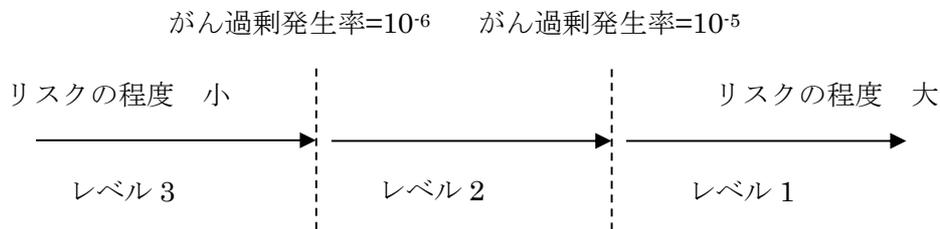
実測年平均値

地域区分	暴露量 (実測年平均値)	がん過剰発生率	判定
臨海部（川崎区の住居地域）	0.10 µg/m ³	3.7×10 ⁻⁷	レベル3
内陸部（幸区、中原区、高津区）	0.053 µg/m ³	2.0×10 ⁻⁷	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	0.044 µg/m ³	1.6×10 ⁻⁷	レベル3

予測年平均値

地域区分	暴露量 (予測年平均値)	がん過剰発生率	判定
臨海部 (川崎区の住居地域)	0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.8×10^{-7}	レベル3

判定基準



【参考】

○ 環境省の環境リスク評価結果

環境省の環境リスク初期評価書では、平成 8 年度「化学物質環境実態調査」の調査結果から、一般環境大気の平均値を $0.032 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、予測最大量を $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ としています。この予測最大量とユニットリスクを用いて生涯のがん過剰発生率が 5.6×10^{-7} と算出されています。この結果から、1,2-エポキシプロパンについては現時点では作業の必要はないと考えられるとしています⁽⁶⁾。

■ 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「化学物質の環境リスク評価」では、呼吸によって 1,2-エポキシプロパンを取り込んだ場合について、ラットを 123～124 週間暴露（6 時間/日、5 日/週）することで得られた、鼻腔上皮細胞の変性という実験結果に基づいて LOAEL（最小毒性量）を $71\text{mg}/\text{m}^3$ とし、これを暴露状況で補正（週 168 時間暴露に換算：24 時間/日、7 日/週）し、更に LOAEL であるので 10 で除して、 $1.3 \text{mg}/\text{m}^3$ を無毒性量等としています⁽⁶⁾。

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 $0.13 \text{mg}/\text{m}^3$ ($130 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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

この無毒性量等と内陸部・丘陵部の実測濃度及び臨海部においては実測年平均値と予測年平均値から MOE を求めると、実測濃度を用いた場合は臨海部、内陸部、丘陵部の全ての地域でレベル 3、臨海部で予測年平均値を用いた場合もレベル 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 10 で更に除しています。

計算式

$$\text{MOE} = \text{ヒトに対する無毒性量等} (130 \mu\text{g}/\text{m}^3) \div \text{大気濃度} [\mu\text{g}/\text{m}^3] \div 10$$

○ 川崎市の環境リスク評価結果

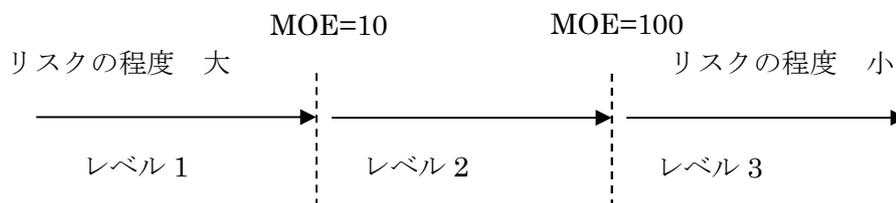
実測年平均値

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)	0.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	130	レベル3
内陸部 (幸区、中原区、高津区)	0.053 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	250	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	0.044 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300	レベル3

予測年平均値

地域区分	暴露量 (予測年平均値)	MOE	判定
臨海部 (川崎区の住居地域)	0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	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8年度「化学物質環境実態調査結果」の調査結果から、一般環境大気の予測最大量を $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ としています。この予測最大量と無毒性量等を用いて MOE が 87 と算出されています。この結果から、1,2-エポキシプロパンについては情報収集に努める必要があるとしています。

出典

- (1) 化学物質ファクトシート (環境省)
- (2) 平成23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)