

3-クロロプロペン

物質名	3-クロロプロペン (別名：塩化アリル)		
CAS 番号	107-05-01	構造式	
PRTR 政令番号	1-123		

用途⁽¹⁾

3-クロロプロペンは、常温では無色透明の液体で、揮発性物質です。ほとんどがエポキシ樹脂の原料であるエピクロロヒドリンの原料として使われるほか、ジアリルフタレート（合成樹脂の原料）の原料、アリルアミン（医薬・農薬の原料、触媒など）の原料、除草剤や殺虫剤の原料など、他の化学物質の原料に使われています。

環境中での動き⁽¹⁾

環境中へ排出された3-クロロプロペンは、常温で揮発性があり、水からも容易に揮発するため、大部分が大気中に存在すると考えられます。大気中では、化学反応によって分解され、1日以内に半分の濃度になると計算されています。環境水中へ排出された場合は、主に大気中への揮発によって失われ、一部は微生物分解さ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。川崎市においては届出外の排出はほぼありません。届出排出量は平成17年度に減少して以降ほぼ横ばいの傾向を示しています。実測濃度についても平成17年度以降はほぼ横ばいの値となっています。

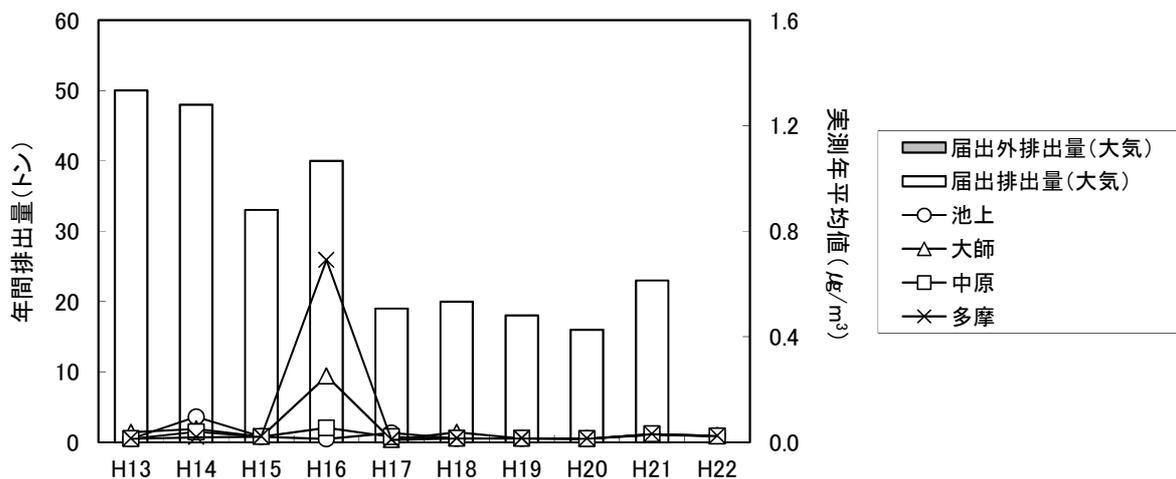


図 3-クロロプロペンの排出量と大気環境濃度実測年平均値の推移

■ 排出量

暴露評価には、平成20年度のPRTRデータを使用しました。平成20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16,000 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、3-クロロプロペンは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 3-クロロプロペ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 20 年度）

	大気中への届出排出量	届出外排出量
神奈川県	16,000 kg	0 kg
東京都	0 kg	0 kg
千葉県	28 kg	0 kg

なお、平成 21 年度の PRTR データにおいて環境中への 3-クロロプロペンの排出量は日本全国で約 73 トンであり、全量が事業所から排出されたものです。そのほとんどが大気中へ排出されています⁽¹⁾。

■ 大気中濃度

川崎市が平成 22 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 20 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 3-クロロプロペン大気環境濃度の実測年平均値（平成 22 年度）と
予測年平均値（平成 20 年度）比較

地域区分	実測年平均値	予測年平均値
臨海部	*0.024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
内陸部	*0.023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
丘陵部	*0.023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0057 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

*：年平均値が測定した年度の検出下限値より小さいことを示しています。

（年平均値は、年 12 回（月 1 回）24 時間測定した値を算術平均しますが、この値が検出下限値よりも小さい場合、検出下限値の 1/2 を算術平均に用いています。）

■ リスク評価で用いる暴露量

3-クロロプロペンの大気環境濃度の実測結果は全て検出下限値未満であったため、上表中の実測年平均値は「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」に基づいて各月の測定における検出下限値の 1/2 を平均したものであり、使用した分析機器の感度により決定される値です。このため、実際の大気環境濃度を示しているものではありません。また、臨海部及び内陸部においては、予測年平均値が実測年平均値より高くなっています。このことから、安全側の評価をする観点も含め、リスク評価で用いる暴露濃度としては予測年平均値を採用することにしました。

毒性と体内への吸収と排出⁽¹⁾

■ 毒性

3-クロロプロペンは、眼や気道に刺激性があり、作業環境で長期間継続して取り込んだ場合には、肝臓障害、腎臓障害や末梢神経障害がみられています。労働安全衛生法による管理濃度、日本産業衛生学会による作業環境許容濃度は設定されていませんが、米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) は 1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働における作業者の許容濃度を 3 mg/m^3 と勧告しています

ラットに 3-クロロプロペンを含む空気を 34 週間吸入させた実験では神経への影響が認められ、この実験結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合の NOAEL（無毒性量）は 31 mg/m^3 でした。

■ 体内への吸収と排出

人が3-クロロプロペンを体内に取り込む可能性があるのは、呼吸や飲み水によると考えられます。体内に取り込まれた場合は、ラットによる実験では、代謝物に変化したり、変化しないまま、呼吸に含まれて吐き出されたり、尿に含まれて排泄されたと報告されています。

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、吸入の無毒性量等について、信頼性のあるデータが得られなかったためNOAELの設定ができなかったとしています。そのため、川崎市におけるリスク評価にあたっては、NITE&CERIの「初期リスク評価書」で採用している毒性値を用いることにしました。

○ 環境リスクの評価

NITE&CERIの初期リスク評価書でのリスク判定⁽⁴⁾においては、MOEと不確実係数積を比べることでリスクを判定します。川崎市では、MOEが不確実係数積以下の時はレベル1、MOEが不確実係数積より大きければレベル3と判定することにしました。

NITE&CERIの「初期リスク評価書」では、呼吸によって3-クロロプロペンを取り込んだ場合について、ラットが34週間暴露（8時間/日、5日/週）することで得られた、神経毒性を指標としたNOAELを10 ppm（31 mg/m³）としています⁽⁵⁾。これを暴露状況で換算し、ヒト体重1kgあたりの1日摂取量として、**NOAELの換算値を5.5 mg/kg/日**としています。

計算式

$$\begin{aligned} \text{NOAELの換算値} &= 31 \text{ mg/m}^3 \times 0.26 \text{ m}^3/\text{日} \times 8 \text{ 時間} \\ &\div 24 \text{ 時間} \times 5 \text{ 日} \div 7 \text{ 日} \times \text{呼吸率} 1.0 \div 0.35 \text{ kg} = 5.5 \text{ mg/kg/日} \\ &(\text{ラットの平均1日呼吸量: } 0.26 \text{ m}^3/\text{日}, \text{ラットの平均体重: } 0.35 \text{ kg}) \end{aligned}$$

また、臨海部、内陸部及び丘陵部の大気環境濃度の予測年平均値からヒト体重1kgあたりの1日推定吸入摂取量を求めると、**臨海部 0.12 µg/kg/日、内陸部 0.015 µg/kg/日、丘陵部 0.0023 µg/kg/日**となります。

計算式

$$\begin{aligned} \text{ヒト体重1kgあたりの1日推定吸入摂取量} \\ &= \text{大気濃度} [\mu\text{g/m}^3] \times 20 \text{ m}^3/\text{人/日} \div 50 \text{ kg/人} \\ &(\text{ヒトの平均1日呼吸量: } 20 \text{ m}^3/\text{人/日}, \text{ヒトの平均体重: } 50 \text{ kg/人}) \end{aligned}$$

以上から、NOAELの換算値をヒト体重1kgあたりの1日推定吸入摂取量で除してMOEを求めると、**臨海部 46,000、内陸部 370,000、丘陵部 2,400,000**となります。

一方、NITE&CERIの「初期リスク評価書」では、不確実係数を動物と人の種差についての不確実性で10、個人差についての不確実性で10としており、これらの係数を掛けて**不確実係数積を100**としています。

臨海部、内陸部及び丘陵部についてそれぞれMOEと不確実係数積を比較すると、**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、実際の大气中濃度が予測濃度よりも最大で1桁高かったと仮定しても、全ての地域でレベル3となります。

計算式

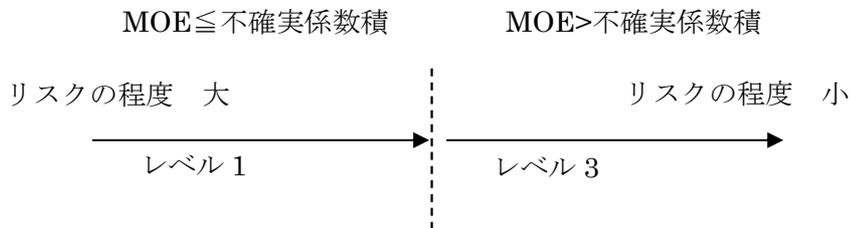
MOE =

LOAELの換算値 [mg/kg/日] ÷ ヒト体重 1kg あたりの 1日推定吸入摂取 [µg/kg/日]

○ 川崎市の環境リスク評価結果

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)	0.31 µg/m ³	46,000	レベル3
内陸部 (幸区、中原区、高津区)	0.038 µg/m ³	370,000	レベル3
丘陵部 (宮前区、多摩区、麻生区)	0.0057 µg/m ³	2,400,000	レベル3

判定基準



【参考】

ONITE&CERIの初期リスク評価書⁽⁵⁾

NITE&CERIの初期リスク評価書では、三重県環境科学センターによる平成9年から平成10年にかけての大気中有機化学物質測定結果に基づいて、大気からの摂取量推定に用いる大気中濃度として0.016 µg/m³を採用し、この濃度に基づいてMOEを86,000と算出しています。このMOEが不確実係数積100より大きいことから、現時点では人の健康に悪影響を及ぼすことはないと判断されるとしています。

出典

- (1) 化学物質ファクトシート (環境省)
- (2) 平成20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) 有害大気汚染物質モニタリング (環境省)
- (5) 初期リスク評価書 (NITE&CERI)